

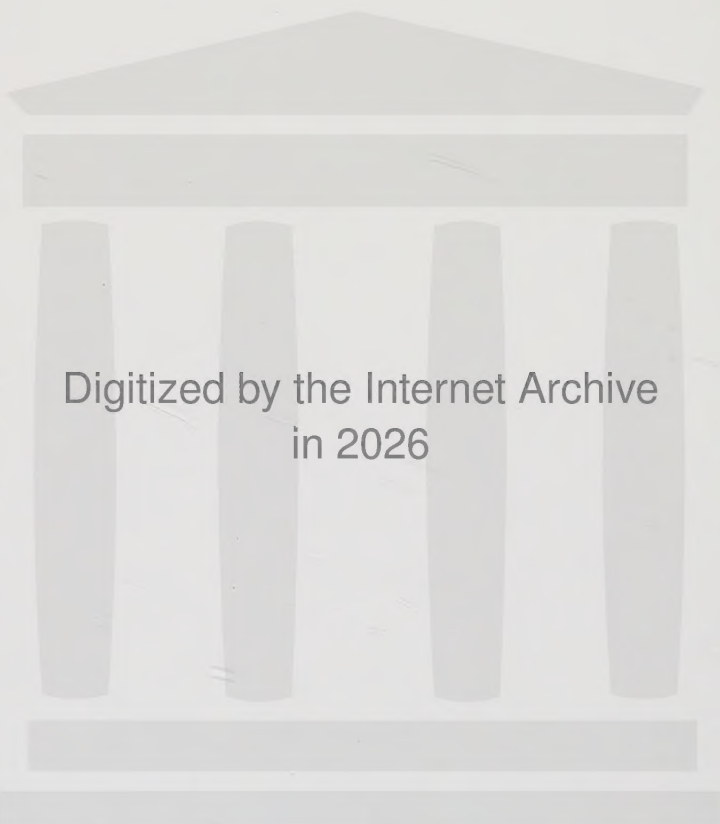
Aus dem Seminar für Verhaltensforschung
an der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. Dr. h. c. H. Tillmann

Untersuchungen über die Ruhelagen des Kalbes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
Elke Scheurmann
Tierärztin aus Bad Landeck

Gießen 1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545921_0021

Aus dem Seminar für Verhaltensforschung
an der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität Gießen
Direktor: Professor Dr. Dr. h.c. H. Tillmann

Untersuchungen über die Ruhelagen des Kalbes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
Elke Scheurmann
Tierärztin aus Bad Landeck

Gießen 1971

Mit Genehmigung der
Veterinärmedizinischen Fakultät in Giessen

Dekan: Professor Dr. G. Lämmler

Berichterstatter: Professor Dr. DDR. h.c. H. Tillmann
Dr. H. Brummer



Tag der mündlichen Prüfung: 9. Juli 1971

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung	3
B. Literaturübersicht	
1. Tagesperiodik	6
2. Ruhe und Schlaf	10
3. Ruhelagen	16
C. Material und Methode	19
1. Vorversuche	20
2. Hauptversuche	
a. Tiermaterial	22
b. Beobachtungsmethode	23
c. Kritik an der Methode	26
D. Ergebnisse	
1. Ruhelagen	28
2. Liegen und Stehen	73
3. Orientierung in der Box	81
E. Diskussion der Ergebnisse	86
F. Schlußfolgerungen	93
G. Zusammenfassung	94
H. Literaturverzeichnis	97

Im Text verwendete Abkürzungen:

K 1 = Kalb 1

K 2 = Kalb 2

K 3 = Kalb 3

GZ = Gesamtbeobachtungszeit in 24 h

LZ = Liegezeit in 24 h

SZ = Stehzeit in 24 h

HG = Hintergliedmaße

VG = Vordergliedmaße

A. E I N L E I T U N G

Der Zwang, tierische Produkte auf möglichst rentable Weise zu erzeugen, bringt es mit sich, daß immer mehr Tiere zusammen auf engem Raum gehalten werden.

Erwünscht ist dabei eine möglichst hohe Leistung der Tiere bei möglichst geringem Arbeits- und Kapitalbedarf.

Zum Zwecke der Kälbermast werden viele Kälber aus verschiedenen Herkunftsbeständen über weite Strecken hinweg transportiert und im Mastbetrieb konzentriert. Die Ställe, in denen sich die Tiere bis zur Schlachtung aufhalten müssen, werden vorwiegend nach arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten gebaut, wobei jedem Tier ein Mindestanteil an Bodenfläche und Luftraum bei optimalem Stallklima zugestanden wird. Häufig jedoch sind sowohl Stallklima als auch die Stalleinrichtung nicht optimal gestaltet.

Man verlangt also dem Tier einen hohen Grad an Anpassungsfähigkeit ab, wenn es in einem solchen Stall Höchstleistungen vollbringen soll.

Gerade aber das junge Tier kann durch eine inadäquate Haltung besonders stark beeinträchtigt werden.

Nach EIKMEIER (1970) können bei jungen Tieren hygienische Mängel und andere belastende Faktoren die Widerstandskraft des Organismus so schwächen, daß harmlose in der Umgebung und mit den Tieren lebende Mikroorganismen plötzlich virulent und zu Krankheitserregern werden können. Die resultierenden Erkrankungen sind als Faktorensenchen zu bezeichnen.

Über den Faktor Stallklima liegen zahlreiche Untersuchungen vor (LOOSMORE, 1964; BURKERT, 1967; LANGER, 1967; BOURNE, 1969; GROTH, 1970; HOJOVEC, 1970).

GROTH (1970) sieht Temperaturen von 17-20°C bei maximal 80% relativer Luftfeuchtigkeit als optimal an. Zuchtkälber können kälter gehalten werden.

Ähnliche Werte geben andere Autoren an. HOJOVEC (1970): mindestens 10°C bei 65-75% rel. Luftfeuchtigkeit, LOOSMORE (1964): mindestens 12°C bei 75-80% rel. Luftfeuchtigkeit, NORMAN (1969): mindestens 12°C bei 60-80% rel. Luftfeuchtigkeit, BOURNE (1969): Temperaturen nicht unter 13°C für Kälber bis zu 3 Wochen bei 65-80% rel. Luftfeuchtigkeit. Nach dem Gutachten des Deutschen Veterinärmedizinischen Fakultätentages vom 4. 7. 1966 liegt das optimale Stallklima für die Mastkälberhaltung zwischen 14-18°C und bei ca. 70-75% relativer Luftfeuchtigkeit.

Über den Platzbedarf und geeignete Boxengrößen der Kälber sind mehrere Angaben in der Literatur zu finden. BURKERT (1967) hält eine Breite von 1m für Zuchtkälberbuchten und eine Breite von 0,6-0,7m für Mastkälberbuchten bei einer Länge von 1,5m für angemessen. ROOTS, HAUPT, HARTWIGK (1955) geben als Maße für Tränkekälberbuchten 1m x 1,5m an und HOJOVEC (1970) 90cm x 150cm.

LOOSMORE (1964) verlangt für Kälber bis zu 4 Monaten 12-15sqft, für Kälber von 4-6 Monaten 20-25sqft Bodenfläche. Nach NORMAN (1969) sind Einzelbuchten von 90cm x 180cm Bodenfläche groß genug.

BRÉULR (1967) empfiehlt für Kälber bis 100kg Gewicht eine Boxenbreite von 55cm und eine Länge von 130cm, für Kälber über 100kg Gewicht 75cm Breite und 160cm Länge.

Nach dem Gutachten des Deutschen Veterinärmedizinischen Fakultätentages vom 4. 7. 1966 sind bei geschlossenen Boxen 70cm Breite und 140cm Länge nicht zu unterschreiten.

Daß mangelhaftes Stallklima mit Leistungseinbußen oder Tierverlusten einhergehen kann und damit finanzielle Einbußen verursacht, ist bekannt und hat dazu beigetragen, daß neue Ställe baulich besser gestaltet werden als die älteren.

Der Einfluß der Liegebox, die Größe, die Form und Art der Grundfläche, Einstreu, Art und Länge der Anbindung auf die Tiergesundheit und Leistung sind sehr schwer faßbar. Mastkälber werden meist nur für 12 Wochen in solchen Boxen gehalten und erreichen somit kein Alter, in dem sich durch die Art der Haltung eingetretene Schäden negativ auf das weitere Leben auswirken können.

Es ist jedoch durchaus denkbar, daß eine in Größe und Beschaffenheit ungenügende Liegebox auf das Tier während der Zeit der Mastperiode in der Weise Einfluß nehmen kann, daß durch abnormales Verhalten der Tiere Nachteile für den Tierhalter entstehen.

Der Zweck der Kälberbox ist es, das Kalb bis zum Ende der Mastperiode zu beherbergen. Es soll darin essen, stehen, liegen, aufstehen und sich niederlegen können, ohne die Liegefläche stark mit Kot und Harn zu verschmutzen.

Da die Kälber einen großen Teil des Tages im Liegen verbringen (nach SWANSON, 1958, im Stall im Alter von 9 Tagen 17 Stunden 55 Minuten, im Alter

von 23 Tagen 16 Stunden 38 Minuten, im Alter von 65 Tagen 13 Stunden 58 Minuten, im Alter von 107 Tagen 14 Stunden 34 Minuten; nach WEILAND, 1965, bei Weide- und Stallhaltung durchschnittlich 10 Stunden pro Tag), sollte die Liegefläche so gestaltet sein, daß sie für das Tier auch zum Liegen geeignet ist.

FRITZSCHE (1970) fordert, daß der Mindestbedarf an Raum sowie die Art der Stalleinrichtung unter Berücksichtigung ethologischer und unabdingbarer wirtschaftlicher Gesichtspunkte verbindlich festgelegt wird.

Um jedoch den Mindestbedarf an Raum und Stalleinrichtungen festlegen zu können, muß man erst einmal die Bedürfnisse der Tiere unter normalen Bedingungen kennen. Erst in zweiter Linie kann man dann prüfen, wie viel man dem Tier an Einschränkungen zumuten kann, ohne daß es zu Störungen kommt.

Ziel dieser Arbeit ist es, das Liegeverhalten des Kalbes in großen Boxen zu untersuchen, um damit neue Erkenntnisse zu gewinnen und eine Ausgangsbasis für die Diskussion um den Platzbedarf der Kälber zu finden.

B. L I T E R A T U R Ü B E R S I C H T

1. TAGESPERIODIK

Im Leben eines jeden Organismus wechseln Aktivitätsmaxima und Aktivitätsminima in bestimmten Abständen (ASCHOFF, 1951, 1954, 1959, 1960, 1963, 1965; KLEITMAN und ENGELMANN, 1953; ASCHOFF und WEVER, 1962, 1963; BROWN, 1965; ENRIGHT, 1965; WEVER, 1965; TEMBROCK, 1968; HOBSON, 1969; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1970).

Am besten untersucht ist die 24-Stunden Periodik in ihrer zeitlichen Ordnung.

Die endogene Tagesperiodik besitzt die Eigenschaft einer selbst erregten Schwingung und wird durch externe Zeitgeber mit der 24-Stundenperiodik der Erddrehung synchronisiert (ASCHOFF, 1960). Es kommen dafür meteorologische Zeitgeber (Licht-Dunkelwechsel, Temperaturschwankungen, Luftfeuchtigkeit) sowie ökologische soziologische Zeitgeber (Geräuschsignale, Geräuschminderung bei Nacht, Fütterungen) in Betracht (ASCHOFF, 1954). Immer sind mehrere Zeitgeber gleichzeitig tätig, meist ist jedoch nur einer für die Phasenlage der tierischen Periodik bestimmend. Der wichtigste und häufigste Zeitgeber ist das Licht, bzw. der Beleuchtungswechsel, die Beleuchtungsdauer und Beleuchtungsintensität (ASCHOFF, 1963). Manchmal können mehrere Zeitgeber in Wettstreit miteinander geraten. Bei verschärften Futterreiz (wenig Futter, kurzfristig) ist der Fütterungstermin der maßgebende Zeitgeber.

Ebenso können ethologische Faktoren (Geschlecht, Alter, Rang) die Tagesrhythmik beeinflussen. Aus diesen Gründen findet man die klarsten Aktivitätsmuster bei jungen erwachsenen Männchen von hohem Rang (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1970).

In natürlicher Umgebung fallen die Hauptaktivitätszeiten bei den meisten Tieren mit der Morgen- und Abenddämmerung zusammen (ENRIGHT, 1965).

Die artspezifische Periodik beruht auf einem genetisch festgelegten angeborenen Mechanismus, der bei der Geburt noch nicht voll ausgebildet ist und sich beim Menschen erst im Laufe der ersten 26 Lebenswochen (KLEITMAN und ENGELMANN, 1953), beim syrischen Goldhamster in den ersten 4 Lebenswochen vervollkommnet (MEHNER, 1970).

Bei Versuchen über biologische Rhythmen sind drei Parameter der biologischen Aktivität von besonderer Bedeutung: a) die Frequenz der Aktivität, b) das Verhältnis von Aktivitätszeit zur Ruhezeit und c) die Aktivitätsmenge.

Alle drei nehmen bei lichtaktiven Tieren bei zunehmender Lichtintensität zu, bei dunkelaktiven ab (ASCHOFF, 1963, 1959; ASCHOFF und WEVER, 1962; WEVER, 1965).

Der Nachweis einer spontanen artspezifischen Rhythmik wird erst durch das Ausschalten aller Zeitgeber erbracht (ASCHOFF, 1951; TEMBROCK, 1968).

Es sind zwar Hinweise in der Literatur zu finden, die das Vorhandensein einer Tagesperiodik beim Rind durch Beobachtungen verschiedener Grasezeiten und Ruhezeiten und deren Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit bestätigen, und es werden Vermutungen über die Bedeutung der Morgen- und Abenddämmerung als maßgeblichen Zeitgeber für das Rind aufgestellt (CASTLE, FOOT und HALLEY, 1950; KOCH, 1968; PORZIG, 1969; HAFEZ, SCHEIN und EWBANK, 1969; KOCH und ZEEB, 1970).

Versuche zur Tagesperiodik beim Rind unter genau definierten Umgebungsbedingungen sind jedoch wohl wegen den damit verbundenen Kosten nicht gemacht worden. Ebenso wenig ist bisher der Tagesperiodik und ihrer Entwicklung beim Kalb Beachtung geschenkt worden.

Beim Rind wechseln Aktivitäts- und Ruheperioden in bestimmten Abständen, die jedoch unter Stallhaltungs- und Weidebedingungen teilweise verschieden liegen.

Die Aktivitätszeiten sind ausgefüllt mit Futteraufnahme (Grasen auf der Weide oder Futteraufnahme

im Stall), Handlungen aus dem Bereich des Sexual- und Sozialverhaltens sowie mit sonstigen Auseinandersetzungen mit der Umwelt und gehen einher mit lokomotorischer Aktivität. Die Ruhezeiten sind gekennzeichnet durch allgemeine Bewegungsarmut.

Das Rind hält auf der Weide durchschnittlich 3-5 Graseperioden ein (PORZIG, 1969). Unter bestimmten Bedingungen wird auch nachts gegrast (TAYLOR, 1953; KOCH, 1968; HAFEZ, SCHEIN und EWBANK, 1969; PORZIG, 1969; KOCH und ZEEB, 1970). Die Hauptgraseperioden des Rindes liegen vor Sonnenaufgang, vormittags, am frühen Nachmittag und um Sonnenuntergang, wobei die Morgen- und Abendgraseperioden am kontinuierlichsten und intensivsten sind (HAFEZ, SCHEIN und EWBANK, 1969). Die Hauptzeiten der Futteraufnahme werden von Liegezeiten gefolgt, besonders nachts.

Im Tagesgang unterschiedliche Verteilung der Verdrängungsaktivität gibt LIEBENBERG (1965) an, deren Maxima nach dem Beginn der Futterzeiten und die Minima zwischen 12 und 13 Uhr mittags und 1 und 5 Uhr nachts lagen.

Nach PORZIG (1969) fallen beim Deutschen Schwarzbunten Rind auf der Weide etwa 80% und im Stall über 60% der gesamten Liegezeit in die Nachtzeit. Die gesamte Liegezeit ist in 8-10 Perioden unterteilt, die durchschnittlich 70 Minuten dauern (PORZIG, 1969). Ähnliche Angaben über die Verteilung der Liegezeiten über 24 Stunden sind bei CASTLE, FOOT und HALLEY, 1950; CASTLE und HALLEY, 1953; ROUBICEK und HUBBERT, 1961 zu finden.

Beim Kalb stellt WALKER (1962) 5-6 Graseperioden und 5 Ruheperioden fest, von denen 2 Ruheperioden vor und nach Mitternacht liegen.

Angaben über die Freß- und Liegedauer bei Kälbern liegen bei SWANSON und HARRIS, 1958; WEILAND, 1965 vor.

Die Abhängigkeit der Dauer der Liege- und Graseperioden von Klimafaktoren hat KOCH (1968) nachgewiesen. Ebenso hat der vorhandene Futtermangel einen Einfluß auf das Liegeverhalten. Bei Futtermangel lassen Rinder Liegeperioden ausfallen, um sich am Koppeltor zusammenzurotten. Beim Beginn der nächsten Graseperiode beginnen sie wieder zu grasen (KOCH, 1968).

Nach LIEBENBERG (1965) und KOCH (1968) wird der Tagesrhythmus im Stall in erster Linie durch die Futterzuteilung beeinflusst.

Bei Kälbern erfährt der Tagesrhythmus in Gruppenhaltung eine Veränderung. Während 2-4 Monate alte Kälber auch in der Nacht fressen, hört die nächtliche Futteraufnahme im Alter von 5-6 Monaten auf.

Liege- und Wiederkauzeit ändern sich im Tagesrhythmus nicht, jedoch die Tiere liegen weniger am Tage. In Einzelhaltung geführte Kälber liegen längere Zeitabschnitte als solche in Gruppenhaltung.

Die Häufigkeit des Wiederkauens bei Einzel- und Gruppenhaltung ist etwa gleich, bei Einzelhaltung findet jedoch 100% des Wiederkauens im Liegen statt, bei Gruppenhaltung nur 95% (LIEBENBERG, 1965).

2. RUHE UND SCHLAF

Liegen ist ein Zustand, den die Tierhalter sowohl beim erwachsenen Rind als auch beim Kalb bevorzugt sehen möchten, da es dabei wenig Energie durch Herumlaufen verbraucht und sich ungestört der Verdauungstätigkeit hingeben kann.

Ein Teil der Liegezeit wird außer zum Wiederkauen auch zum Schlafen benutzt. Daß Schlaf und Wiederkauen in enger Beziehung zueinander stehen, haben die Untersuchungen von BELL (1960) und RUCKEBUSCH (1968) bewiesen.

Zwischen Ruhe und Schlaf bestehen Unterschiede. Nach HASSENBERG (1965) ist Ruhe der Oberbegriff für alle Zustände der Inaktivität.

Die Autorin unterscheidet die Rast, ein Entspannen und Entlasten des Körpers, teils im Liegen, teils im Stehen, bei der alle Sinne in Tätigkeit bleiben und Reaktionen auf äußere Reize erfolgen, von Dösen mit herabgesetzter Aufmerksamkeit. Vom Dösen zum Schlafen sieht sie nur einen graduellen Unterschied.

Für den Schlaf gibt es verschiedene Definitionen. HOLZAPFEL (1940) spricht vom triebbedingten Ruhestand, BAUST (1970) von reversibler rhythmisch verlaufender Unterbrechung des Wachbewußtseins, MORUZZI (1969) von Endhandlung eines besonderen instinktiven Verhaltens, dem eine Appetenzphase voran geht, die mit Schläfrigkeit einhergeht, LAST (1969) von einer aktiven Funktion spezifischer hypnogener Hirnstruktur.

Verhaltensmäßig ist Schlaf erkennbar an einem mehr oder weniger vollkommenen Aufhören der willkürlichen Bewegungen sowie einem Nachlassen der Erregbarkeit der Sinnesorgane (HASSENBERG, 1965). Nach HEDIGER (1945, 1955, 1961) findet im Schlaf eine selektive Ausschaltung der Wahrnehmung, eine Filterung von bedeutungsvollen und bedeutungslosen Reizen statt, die beim Menschen als Ammenschlaf bekannt ist.

Der Wechsel von Schlaf und Wachen ist der Ausdruck einer physiologischen Periodizität, die in dem circadianen Grundrhythmus -Ruhe/Aktivität- des Organismus besteht und in enger Beziehung zu zahlreichen anderen Tagesrhythmen des Körpers, z.B. der periodischen Änderung endokriner Funktionen, Temperatur und anderen Stoffwechselvorgängen, steht (BERLUCCHI, 1970).

Die derzeitige Theorie über den Schlaf-Wachrhythmus gründet sich auf die Hypothese, daß der Wechsel zwischen Gehirnaktivität im Wachzustand und derjenigen im Schlaf primär auf einem endogenen Mechanismus beruht. Verantwortlich dafür ist ein funktionaler Verband von Nervenzellen, die die Fähigkeit zur periodischen Änderung ihrer Spontanaktivität haben, bzw. deren Reaktionen auf verschiedene synaptische Einströme sich periodisch ändert. Die durch diese Schrittmacherneurone hervorgerufene "Wachaktivität" hat entsprechende funktionelle Organisation zur Folge, die in einer Anpassung des Organismus an die Umwelt besteht. Die Umstellung der Schrittmacherneurone auf "Schlaf-Aktivität" hat wahrscheinlich restitutive Vorgänge im Organismus zur Folge, wobei ein solcher Zustand mit einem stereotypen Verhalten einhergeht, welches in erster Linie durch motorische Inaktivität gekennzeichnet ist. Der Wechsel zwischen Schlafen und Wachen ist als primär spontanes Phänomen anzusehen, das durch eine innere neuronale Uhr gesteuert wird (BERLUCCHI, 1970).

Elektrophysiologisch sind mit Hilfe des Elektroencephalogramms mehrere Schlafstadien festzustellen. Grob unterscheidet man zwei Schlafzustände, den sogenannten langsamen oder synchronisierten Schlaf, der sich vom Wachsein durch langsame und synchronisierte Hirnrindenaktivität unterscheidet (KLEITMAN,

1939; JOUVET, 1967; FOULKES, 1969; BAUST, 1970), sowie den sogenannten paradoxen oder schnellen Schlaf, der auch als REM-Schlaf (Rapid eye movement) bezeichnet wird. Die im EEG feststellbare Hirnaktivität ähnelt der im Wachzustand, sie ist schnell und desynchronisiert. Verhaltensmäßig ist jedoch tiefer Schlaf festzustellen.

Äußerlich ist der langsame Schlaf deutlich vom REM-Schlaf zu unterscheiden. Der REM-Schlaf ist gekennzeichnet durch schnelle Augenbewegungen, völliges Erschlaffen der oberen Nackenmuskulatur, klonische Zuckungen der Gesichtsmuskulatur, zuckende Bewegungen der Extremitäten sowie beim Tier durch Zucken mit den Ohren. Beim Menschen ist er mit Träumen verbunden.

Der langsame Schlaf nimmt beim erwachsenen Menschen etwa 80% einer Schlafperiode ein, der REM-Schlaf etwa 20%. Bei Neugeborenen ist der zeitliche Anteil des REM-Schlafes wesentlich höher (KLEITMAN und ENGELMANN, 1953).

Nach VOGT (1970) kommen der paradoxe sowie der langsame Schlaf bei allen Säugern vor. Umso verwunderlicher scheint es, daß mehrere Autoren das Vorkommen des Schlafes beim Wiederkäuer bestreiten (BALCH, 1955; DEGEN, 1955). HEDIGER (1955, 1961) zählt das Rind zu den Kurzschläfern, die nur wenige Minuten schlafen.

BALCH stützt seine Behauptung, daß Rinder nicht und wenn, dann nur kurz schlafen, auf die Tatsache, daß sie selten die Augen schließen und auch dann nicht das Bewußtsein zu verlieren scheinen, sowie darauf, daß das Rind zum Wiederkauen ein waches Bewußtsein und einen aufrecht liegenden Thorax braucht.

Die Untersuchungen von KLEMM (1966) und RUCKEBUSCH (1962, 1968) an Ziegen und Schafen ergaben eindeutig, daß diese sowohl über langsamen Schlaf als auch über REM-Schlaf verfügen.

KLEMM (1966) stellt fest, daß Ziegen beim Schlafen auf dem Brustbein liegen und manchmal den Kopf auf den Käfig oder an die Flanke legen, daß das Tier die Tendenz zeigt, Kopf und Ohren zu senken, daß die Muskulatur entspannt ist und das Tier relativ unansprechbar ist. Bei der Ziege konnte RUCKEBUSCH (1962) feststellen, daß sie während der paradoxen Schlafphasen in einer bestimmten Schlafstellung ruht, mit dem Kopf in einer Lage der "Selbstauskultation". Die Augen sind beim paradoxen Schlaf geschlossen, der Tonus der oberen Nackenmuskulatur ist verschwunden.

Beim Lamm stellt RUCKEBUSCH (1962) fest, daß 85% des verhaltensmäßigen Schlafes im langsamen Schlaf verbracht wird, nämlich 9-10 Stunden. Der paradoxe Schlaf tritt mit durchschnittlich 18 Phasen 1 Std. 48 Min. im Alter von 8 Tagen auf. Sowohl die Anzahl als auch die Gesamtdauer des paradoxen Schlafes nimmt bis zum Alter von 3 Monaten auf 5 Phasen und 32 Minuten parallel mit der Entwicklung der Vormägen ab.

Auch beim erwachsenen Rind weist RUCKEBUSCH (1970) paradoxen Schlaf und langsamen Schlaf nach. Zustände mit langsamer Hirntätigkeit sind möglich beim stehenden Tier, kommen jedoch hauptsächlich beim liegenden Tier des nachts vor.

Zum Schlafen nimmt das Tier eine seitliche Lage mit Streckung der Hintergliedmaßen und Stützen des Kopfes auf den Krippenrand ein. Ist es dem Tier nicht möglich, eine solche Lage einzunehmen, läuft das Stadium des langsamen Schlafes im EEG nicht ab.

Wenn im Stall der Hals nicht fixiert ist, werden bei sternoabominaler Lage des Tieres der Kopf gegen die Flanke und die Nase in die Schenkelbeuge gelegt.

Nach BELL (1960) zeigt des EEG beim Wiederkauen die gleichen Wellen wie bei tiefer Somnolenz. RUCKEBUSCH (1962) stellt beim Lamm Wiederkauen vorzugsweise während der Stadien langsamer Hirnrindentätigkeit fest und eine Reduzierung des REM-Schlafes parallel mit einer besseren Strukturierung des Wiederkauverhaltens und der anatomisch-funktionellen Entwicklung des Vormagensystems.

Es ist also auch beim Kalb zu erwarten, daß ein Teil der Liegezeit im Schlaf, sowohl im langsamen als auch im REM-Schlaf verbracht wird, und daß eine vollständige Ausbildung des Schlaf-Wachverhaltens und des für erwachsene Rinder spezifischen Verhältnisses von REM-Schlaf zu nicht-REM-Schlaf eine bestimmte Zeit in Anspruch nimmt, die möglicherweise mit der Ausbildung des Vormagentraktes einhergeht.

Daß bei Schafen ein schlaf-machender Effekt des Wiederkauverhaltens besteht, hat RUCKEBUSCH (1968) nachgewiesen. Unterbindet man durch eine Anastomose zwischen Labmagen und Netzmagen des Wiederkauen, kommt es zu einer Erhöhung des Wachniveaus.

Schlafentzug wird beim Menschen nach LUBY und Mitarbeitern (1960) vom Energietransfersystem wie Stress beantwortet. Auf der anderen Seite ist der Einfluß von Verhaltensstresssituationen, zumindest beim Affen, auf circadiane Rhythmen (Schlaf, REM-Schlaf, Nicht-REM-Schlaf, Temperatur) unbestritten (HOBSON, 1969).

Beim Menschen bestätigen SUCKLING und Mitarbeiter (1957) den negativen Einfluß einer harten Lagerstatt auf die Schlaftiefe, Motilität im Schlaf und die subjektiven Empfindungen. Ebenso weist JÄHNICHEN

(1955) auf den Einfluß des Zustandes des Lagers auf die Schlaftiefe hin.

Daß Kälber schlafen, hält BALCH (1955) immerhin für möglich. BROWNLEE (1950) schreibt, daß Kälber anscheinend schnell müde werden und er weist auf einen torporähnlichen Zustand der Kälber hin, aus dem es schwierig sei, sie aufzuwecken, obwohl sie die Augen offen haben. Ebenso betonen KOCH und ZEEB (1970), daß Kälber im Gegensatz zu erwachsenen Rindern sehr fest zu schlafen scheinen.

3. R U H E L A G E N

Es gibt verschiedene Literaturhinweise, die sich mit dem Ruheverhalten des Rindes beschäftigen, ohne dabei exakt zwischen den Ruhestellungen des erwachsenen Rindes und denen des Kalbes zu differenzieren.

So beschreibt HASSENBERG (1965) nur folgende Ruhelagen beim Hausrind:

1. die eingerollte Bauchlage, unter der die Autorin das Ruhen des seitlich eingekrümmten Körpers auf dem Bauch versteht, wobei Kopf, Schwanz und Extremitäten der Rumpfbiegung folgen, so daß der Körper einen Ring bildet;
2. die Kauerlage, die das Ruhen auf dem Bauch mit stark angewinkelten und unter den Körper geschobenen Beinen darstellt. Kopf und Hals werden entweder aufrecht gehalten oder auch oft median nach vorn gestreckt, wobei der Kopf auf der Unterlage bzw. den ebenfalls geradeaus vorgestreckten Vorderbeinen ruht;
3. die Seitenlage, bei der Kopf und Körper auf der Seite liegen. Rücken und Hals bleiben gestreckt, so daß die meist gestreckten Beine ungefähr parallel liegen.

Die Autorin stellt nur eine allgemeine Reifung des Ruheverhaltens bei allen Säugern fest, die über eine 1. Periode der infantilen Ruhestellungen, eine 2. des Übergangs und der Reifung und eine 3. Periode der Vervollkommnung des Ruheverhaltens abläuft. Bei den Boviden gibt sie den Abschluß der beiden ersten Perioden mit dem Beherrschen des Aufstehens und Niederlegens an. Kälber verfügen also offenbar schon wenige Stunden nach der Geburt über die gleichen Möglichkeiten im Ruheverhalten wie adulte Rinder.

Die gleichen Ruhestellungen werden von verschiedenen Autoren bei Rind und Kalb beschrieben (BROWNLEE, 1950; BALCH, 1955; DEGEN, 1955; BREUER, 1967; KOCH, 1968; HAFEZ, SCHEIN und EWBANK, 1969; HÜNERMUND, 1969; PORZIG, 1969; GROTH, 1970; KOCH und ZEEB, 1970; RUCKEBUSCH, 1970).

So formuliert BREUER (1967): "Kälber liegen auf der Unterbrust, die Gliedmaßen einer Seite sind dabei unter dem Körper gebeugt, die der anderen Seite ragen seitlich heraus und lagern entlang des Bauches. Der Kopf ist meist nach rückwärts eingeschlagen und wird auf den Boden, Unterarm oder Bauch aufgestützt".

GROTH (1970) belegt an einem Bild, daß Mastbullen auf Spaltenböden wegen der Härte der Liegefläche die Hintergliedmaßen nicht unterschlagen, sondern sich weiter zur Seite auf die besser gepolsterte Oberschenkelmuskulatur legen. Tatsache ist jedoch, daß Rinder diese Haltung bei genügend Platz im Stall bei Anbindehaltung und Stroheinstreu und auch auf der Weide sehr häufig einnehmen.

Aussagen über die Liegedauer werden von KOCH (Ruhedauer in Seitenlage bis über 40 Minuten), BROWNLEE (Kopf zur Flanke umgewendet für ausgedehnte

Perioden bei Kälbern, einmal für 55 Minuten, eine Haltung, die von erwachsenen Rindern nur für kurze Zeit eingenommen wird) und PORZIG gemacht. PORZIG (1969) gibt die maximale Liegedauer in Seitenlage mit 10 Minuten an.

In engen Beziehungen zu den Ruhestellungen stehen nach HASSENBERG (1965) Bewegungsfolgen, die zum Einnehmen der jeweiligen Haltung führen, sowie die Wahl und das Aufsuchen des Ruheplatzes. Diese Handlungskomplexe werden als Appetenzverhalten bezeichnet.

Bekannt ist, daß das Rind oftmals bestimmte Ruheplätze aufsucht, diese mehr oder weniger intensiv beriecht, manchmal auch mit den Klauen der Vordergliedmaßen scharrt und sich dann in artspezifischer Weise zuerst vorne und dann hinten niederlegt (HÜNERMUND, 1969). Das Niederlegen kann von sogenannten Rahmenhandlungen begleitet sein, die sich beim Rind darin zeigen, daß es oft nach dem Niederlegen das vor seiner Nase befindliche Gras abrupft und aufißt. Im Stall wird im gleichen Falle die Streu aufgenommen.

Aus diesen wenigen aus der Literatur zusammengetragenen Angaben, lassen sich die vielfachen Zusammenhänge und Wechselbeziehungen von Aktivität, Ruhe, Schlaf, sowie deren Dauer und Verteilung im Tagesgeschehen erkennen.

Daß es beim Zusammenspiel so vieler Komponenten zu leicht oder schwieriger feststellbaren Störungen kommen kann, ist unschwer einzusehen.

Aus diesem Grunde verdienen die Haltungsmethoden und ihre Auswirkungen auf das Tier, in diesem Falle das Kalb, mehr Beachtung.

Erst wenn die Tagesperiodik und die auf sie wirkenden Zeitgeber, die Verteilung von Aktivitäts- und Ruhezeiten, die Aktivitätsmenge, die Entwicklung des artspezifischen Tagesrhythmus bekannt sind, wenn man weiß, wann das Kalb schläft, wie lange es schläft, welche Schlafstellungen es einnimmt, ob und welche Wechselbeziehungen zwischen der Behinderung der Ausbildung des Vormagensystems durch das weitgehende Vorenthalten von Rauhfutter in der Mast und der postnatalen Ausbildung der verschiedenen Schlafzustände bestehen, erst wenn man weiß, ob und wie sich die Einengung in den Kälberboxen auf den Schlaf und die Tagesperiodik auswirken, kann man die Kälberhaltung optimal gestalten.

C. M A T E R I A L U N D M E T H O D E

Im Rahmen dieser Untersuchung soll unter Stallbedingungen geklärt werden:

1. ob das Kalb charakteristische infantile Ruhelagen besitzt,
2. über wieviele verschiedene Ruhelagen es verfügt, wenn die Liegefläche groß genug ist,
3. ob im Laufe der Zeit bestimmte Ruhelagen verschwinden und neue auftreten,
4. welchen Anteil die verschiedenen Ruhelagen an der Gesamtliegezeit und der Gesamtbeobachtungszeit haben,
5. ob eine Häufung bestimmter Ruhelagen im Tag- und Nachtablauf auftritt,
6. ob das Kalb bevorzugte Liegeplätze in der Box hat,
7. ob es die ganze Grundfläche der Box ausnutzt und
8. ob eine Entwicklung im Liegeverhalten zu erkennen ist.

1. VORVERSUCHE

Um die verschiedenen Ruhelagen und die Häufigkeit ihres Wechsels zu erfassen und um festzustellen, welche Umwelteinflüsse sich störend auf das Liegeverhalten auswirken, wurden im Sommer 1969 5 Kälber (2 rb ♂♂, 1 sb ♀, 2 sb ♂♂), im Winter 1970 2 Kälber (2 sb ♂♂) 3-6 Stunden tagsüber beobachtet. Das älteste Kalb war 39 Tage alt, das jüngste einen Tag. Bei einem Kalb begann die Beobachtung eine halbe Stunde nach der Geburt, bei 3 Kälbern 9 Stunden nach der Geburt.

Um festzustellen, ob Unterschiede im Liegeverhalten im Stall auftreten, wurden 8 Kälber (2 rb ♂♂, 3 sb ♀♀, 3 sb ♂♂) vom ersten bis zum 10. Lebenstag vorwiegend während der Nachtstunden von 22 Uhr bis 2 Uhr beobachtet und wie auf der Weide alles notiert, was beim liegenden Kalb Zusammenzucken, Wechsel der Liegestellung, Kopfheben, Aufstehen oder Lautäußerungen auslöste.

Auf der Weide bewirken Lärm von Hubschraubern und Düsenflugzeugen sofortiges Aufstehen, einmaliges Vorbeifahren von Autos oder Traktoren Kopfheben und Wechsel der Liegestellung. Regelmäßiges Motorengeräusch wird nach kurzer Zeit nicht mehr beachtet (in einem Fall stand ein Kalb nicht auf, als eine Mähmaschine 30cm von seinen Füßen entfernt das Gras abmähte). Nahes Hundegebell sowie lautes Rufen von Menschen löst Kopfheben und Wechsel der Liegestellung aus. Bei geschlossenen Augen bemerken die Kälber langsames Umhergehen von Menschen auf der Weide nicht. Bei Fliegenplage wird häufig, manchmal nach wenigen Sekunden, die Liegestellung gewechselt oder die Kälber stehen auf und suchen einen anderen Liegeplatz. Die gewöhnliche Reaktion auf das Auslösegeräusch einer Fotokamera ist Zusammenzucken.

Im Stall wird das Geräusch von Fahrzeugen, die dicht am Gebäude vorbeifahren, mit Kopfheben und Wechsel der Liegestellung beantwortet. Ständiger Straßenlärm wird nicht beachtet.

Die Tiere reagieren auf jedes von Menschen her-vorgerufene Geräusch (Türeenschlagen, Gehen, Kleider-rascheln, Strohknistern) mit Kopfheben und Wechsel der Liegestellung. Junge Kälber von 1-2 Tagen stehen dann regelmäßig auf und beginnen zu brüllen. Jedes Klappern von Eimern oder anderen mit der Fütterung in Verbindung stehenden Gegenständen löst Aufstehen aus. Im Stall folgt auf das Auslösegeräusch einer Fotokamera fast immer Zusammenzucken, oft Wechsel der Liegestellung, leichtes Kopfheben oder Öffnen der Augen.

Auf Lichtblitze aus einem in regelmäßigen Abstän-den separat gezündeten Elektronenblitzgerät reagieren die Kälber nur die ersten Male mit gezielten Blicken auf die Lichtquelle. Später erfolgen keine Reaktionen mehr.

Um auszuschalten, daß das Auslösegeräusch der im Hauptversuch verwendeten Filmkamera einen Einfluß auf das Liegeverhalten hat, wurde die Einzelbild-schaltung der Kamera in kurzen Zeitabständen (10 sec, 30 sec, 60 sec, 120 sec) sowohl allein, als auch mit Elektronenblitzgerät betätigt. Es wurde keine Reaktion beobachtet, die vermuten ließ, daß die Kälber sich gestört fühlten.

Inwieweit das Klickgeräusch der Kamera dennoch als Weckreiz beim schlafenden Kalb fungiert, ist nicht bekannt. Daß jedoch eine Adaptation an Klick-geräusche bei Tieren stattfindet, haben CASPERS und Mitarbeiter (1958), APFELBAUM und Mitarbeiter (1960) sowie HUTTENLOCHER (1960) nachgewiesen.

Ein Wechsel der Liegestellung fand sowohl auf der Weide als auch im Stall in Abständen von 1-12 Minuten statt; ganz selten lagen Kälber länger als 12 Minuten in der gleichen Stellung.

2. H A U P T V E R S U C H E

a. TIERMATERIAL

Vom 14. September 1970 bis 4. November 1970 wurde ein männliches schwarzbuntes Kalb (K 1) in eine 2,45 x 2,75m große Pferdebox mit Stroheinstreu gebracht und vom 14.-65. Lebenstag an überwacht. Der Stall war tags und nachts geheizt; Temperatur und Luftfeuchtigkeit wurden nicht gemessen.

Das Kalb wurde morgens zwischen 8 und 9 Uhr und nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr mit Vollmilch getränkt. Als weiteres Futter stand Heu zur Verfügung.

Der Boxeneingang lag 5m vom Eingang des Ambulanzgebäudes der Geburtshilflichen Veterinärklinik in Gießen, sowie von einem Hundezwinger, indem sich mehrere Hunde befanden, entfernt. Am Tage und in der Nacht gingen Personen an der Box vorbei, Autos fuhren vor und wieder weg.

Eine Gittertür und eine zweiteilige Holztür, deren unterer Teil immer geschlossen war, trennte die Box vom Hof, so daß das Kalb nicht sehen konnte, was draußen vorging.

Vom 4. Dezember 1970 bis zum 15. Januar 1971 wurde ein weibliches schwarzbuntes Kalb (K 2) in einer 1,50 x 1,80m großen Box mit Stroheinstreu von Geburt an bis zum 43. Lebenstag überwacht. Das Tier ist morgens zwischen 8.30 und 9 Uhr und nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr mit Milch und Milchaustauscher getränkt worden.

Während der Beobachtungszeit herrschten im Stall Temperaturen zwischen $+5^{\circ}\text{C}$ und $+19^{\circ}\text{C}$; die relative Luftfeuchtigkeit schwankte zwischen 50% und 95%.

Im gleichen Stall befanden sich mehrere andere Kälber, der Deckbulle des Bestandes sowie zeitweilig mehrere kranke Kühe.

Vom 27. Februar 1971 bis zum 12. März 1971 wurde ein männliches schwarzbuntes Kalb (K 3) in der gleichen Box wie K 2 von Geburt an bis zum 14. Lebenstag beobachtet. Es erhielt das gleiche Futter zur gleichen Zeit wie K 2. Die Stalltemperatur schwankte zwischen $+1^{\circ}\text{C}$ und $+10^{\circ}\text{C}$ bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45-80%.

b. B E O B A C H T U N G S M E T H O D E

Um das Liegeverhalten der Kälber Tag und Nacht zu verfolgen und die durchaus störende Anwesenheit des menschlichen Beobachtens auszuschließen, wurde eine Super-8 Schmalfilmkamera mittels Einzelbildschaltung und synchronisiertem Elektronenblitzgerät in Abständen von ca. 2 Minuten automatisch ausgelöst. (Bei dieser Art des Zeitgebers variierte der Bildintervall von Film zu Film von 115-140 sec.)

Kamera und Blitzgerät wurden in einem Kasten befestigt und so hoch über der Bodenfläche der Box an der Stalldecke befestigt, daß die gesamte Liegefläche überblickt werden konnte. Ein Netzgerät machte die Kamera vom Batteriebetrieb unabhängig.

Es sind Kodachrome-II Farbfilmkassetten verwendet worden, die innerhalb von 2 Minuten ausgetauscht werden konnten. Filmwechsel fand bei K 1 alle 110-115 Stunden statt, bei K 2 und 3 alle 4 Tage um 17 Uhr.

Leider traten beim Betrieb der Kamera einige unerwartete Zwischenfälle auf. Während der Überwachung von K 1 wurde wegen einer fehlerhaften Filmkassette der Filmstreifen nicht transportiert. Die Kamera löste jedoch trotzdem aus, so daß dieser Fehler erst nach 4 1/2 Tagen bemerkt wurde. Auf dem folgenden Film sind durch den zeitweiligen Ausfall des gekauften Netzgerätes so wenige und teilweise fehlerhaft belichtete Einzelbilder gemacht worden, daß auch dieser Film für die Auswertung nicht herangezogen werden konnte. Es liegen also nur Angaben vom 14.-19. und vom 31.-65. Lebenstag des Kalbes vor. Nach Einbau eines neuen Netzgerätes traten keine Zwischenfälle mehr auf.

Beim Betrieb der Filmkamera über der Box von K 2 fiel zeitweise der Blitzkontakt der Kamera völlig aus, so daß über 9 Stunden am ersten Lebenstag, 7 Stunden am 7. Lebenstag und 2 1/2 Stunden am 13. Lebenstag keine Informationen vorliegen. Auch zwischendurch wurden immer wieder einzelne Bilder nicht belichtet.

Nach Instandsetzen arbeitete die Kamera bei K 3 einwandfrei.

Die entwickelten Filme wurden an einem Laufbildbetrachter Bild für Bild ausgewertet. Insgesamt sind 59942 Einzelbilder über insgesamt 2309,5 Stunden verwertet worden. (Abb. I)

Mit der beschriebenen Methode ist die Möglichkeit für folgende Feststellungen im Rahmen dieser Untersuchung gegeben:

1. Stehen oder Liegen
2. die Häufigkeit des Niederlegens
3. den Ort des Niederlegens
4. die Liegestellung

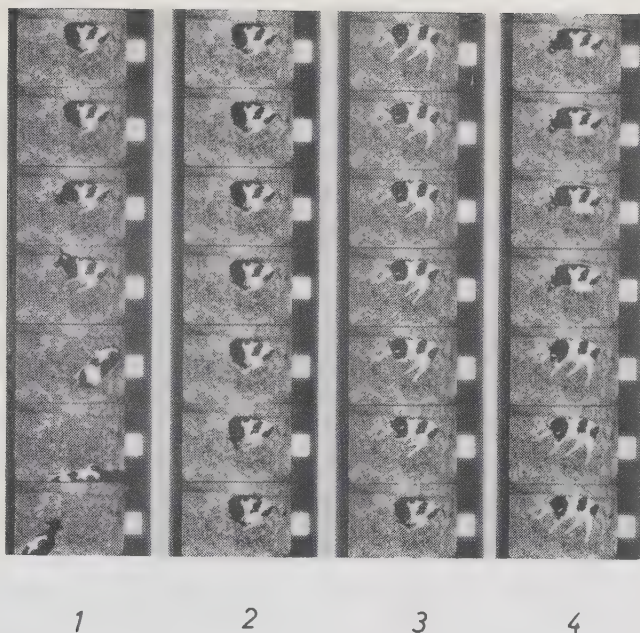


Abb. I: Filmausschnitt über die ersten 56 Minuten einer Liegeperiode (ca. 3,7fache Vergrößerung). Die Bildstreifen 1-4 sind jeweils von unten nach oben zu lesen.

5. die Liegedauer der jeweiligen Liegestellung
6. die Gesamtliegedauer in 24 Stunden
7. die Tag-Nachtverteilung der einzelnen Ruhestellungen
8. die Tag-Nachtverteilung der Liege- und Stehzeit
9. die Länge der Liege- und Stehperioden
10. Liegen auf der rechten oder linken Körperseite

nicht zu erkennen ist, ob und wann das Tier wiederkaut, ob und wann es Streu aufnimmt oder Heu, wie oft es Kot oder Harn absetzt, sich kratzt, leckt oder scheuert und ob es die Augen für längere Zeit ganz oder nur halb geschlossen hat. Völlig unmöglich

ist es ferner, Vorgänge außerhalb des Blickfeldes zu erfassen. Es ist zwar zu sehen, daß das Kalb die Ohren spitzt und gezielt auf etwas blickt, was aber der Gegenstand seiner Aufmerksamkeit ist, bleibt unbekannt.

c. K R I T I K A N D E R M E T H O D E

Untersuchungen über einen längeren Zeitraum sind nur mit technisch zuverlässigen und auf diesem Gebiet erprobten Kameras durchzuführen (EICHHORN, 1966).

Die von mir verwendete Kamera ist nicht für eine solche Dauerbeanspruchung, noch dazu unter Stallbedingungen, vorgesehen und geeignet.

Ein großer Nachteil ist die ungenügend kurze Brennweite (7mm) bei fest eingebautem Objektiv, die eine Aufnahmeentfernung unter 3,50m bei einer Boxengröße von 2,50 x 2,75m nicht erlaubt. Das bedeutet, daß zum Filmwechsel akrobatische Fähigkeiten nötig sind.

Ein weiterer Nachteil im Vergleich zum 16mm-System sind der eingebaute relativ ungenaue Zeitgeber und die Unmöglichkeit Bildintervalle von über 140 sec. zu erreichen.

Ein großer Vorteil dieser Kamera ist das geringe Gewicht, das eine Befestigung der ganzen Apparatur auch an einer weniger stabilen Stalldecke erlaubt, die geringen Ausmaße sowie der niedrige Anschaffungspreis.

Zur Auswertung ist folgendes zu sagen: Wurden auf zwei aufeinanderfolgenden Filmbildern bei einem Bildintervall von z.B. 140 sec. die gleichen Ruhelagen festgestellt, wurde angenommen, daß das Kalb während 140 sec. nicht die Ruhelage gewechselt hat. Bei nicht gleichen Ruhelagen auf zwei aufein-

anderfolgenden Bildern wurde ein einmaliger Wechsel der Ruhelagen angenommen.

Die Liegedauer in einer Ruhelage wurde auf folgende Weise berechnet: Anzahl der aufeinanderfolgenden Einzelbilder mit gleicher Liegestellung x Bildintervall.

Man muß damit rechnen, daß die "Handauswertung" von fast 60000 Einzelbildern mit Fehlern behaftet sein kann. Bei einiger Übung ist es möglich an einem Tag 3000 Einzelbilder allein auf die Ruhelagen hin zu untersuchen. Selbst wenn man 20 Tage hintereinander Bilder auswertet, mißt man nicht jeden Tag den gleichen Tatsachen die gleiche Bedeutung bei, d.h. es erfolgt schon hier eine subjektive Selektion, ganz abgesehen von weiteren Fehlern in den weiteren Arbeitsgängen.

Immerhin ist die subjektive Selektion lange nicht so groß wie bei der Direktbeobachtung mit Protokoll. Die Filmstreifen lassen sich bei Bedarf so oft man will, wieder neu auswerten. Man hat also mit dieser Methode ein Verfahren, über längere Zeit gesammelte Informationen zu speichern. Ihre Auswertung kann zu einem Zeitpunkt geschehen, an dem die Versuche längst abgeschlossen sind.

Wollte man eine einigermaßen repräsentative Untersuchung über das Liegeverhalten bei Kälbern durchführen, so würde man bei einem Tiermaterial von 10 Kälbern und einer Beobachtungszeit von 12 Wochen mit dieser Methode (Bildintervall ca. 2 Minuten) ca. 840000 Einzelbilder erhalten, in denen ein Vielfaches an Informationen enthalten wäre.

Diese Zahl berücksichtigt aber noch nicht die Daten über die Umwelt (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Lärmbelastung, Füttern, Uhrzeit, Beleuchtung)

sowie die Aktivität der Kälber.

Will man diese mitberücksichtigen, was zweifelsohne bei einer umfassenden Untersuchung des Liegeverhaltens der Kälber über eine Mastperiode hinweg der Fall sein müßte, so ist man gezwungen, ein paar Millionen Einzelinformationen zu verarbeiten.

Es versteht sich von selbst, daß man sich dann der elektronischen Datenverarbeitung zu bedienen hat, wenn man zu einem brauchbaren Ergebnis kommen will und sich der Zeitaufwand in Grenzen halten soll.

Selbst die nur auf 60000 Einzelbildern gesammelten Informationen können ohne die Methoden der elektronischen Datenverarbeitung nur sehr langsam und unzuverlässig verwertet werden.

D. E R G E B N I S S E

1. RUHELAGEN

Die Einteilung der Ruhelagen in das HASSENBERG'sche System ist leicht möglich aber nicht sehr aufschlußreich, da es mehr auf zwischenartliche Vergleiche zugeschnitten ist.

Berücksichtigt man nun mehr die Haltung des Kopfes und Halses zum Rumpf, die Lage des Körpers auf dem Boden (mehr aufrecht oder auf der Seite liegend), den Grad der Seitwärtslage der Hintergliedmaßen, d.h. die Größe des Winkels zwischen Becken und Oberschenkel im Hüftgelenk, den Grad der Winkelung in den einzelnen Gelenken der Vorder- und Hintergliedmaßen, so kann man beim Kalb nicht weniger als 40 verschiedene Ruhelagen unterscheiden. Dazu kommen noch diverse minimal abweichende Zwischenstellungen, die sich aber ohne Schwierigkeiten der

einen oder anderen Ruhelage zuordnen lassen.

Zweckmäßigerweise betrachtet man nicht jede einzelne Ruhestellung für sich, sondern faßt ähnliche zu Gruppen zusammen, da sie im Ablauf einer Ruhephase häufig in eben dieser Gruppeneinteilung auftreten. Innerhalb einer Gruppe ist das Überwechseln von einer Ruhelage zu anderen ohne große Kraftanstrengung und Umlagerung der verschiedenen Gliedmaßen leicht möglich.

Als günstig hat sich die Einteilung in Gruppen auch insofern erwiesen, als Fehler in der Auswertung der Einzelstellungen durch Zusammenfassen in Gruppen wieder weitgehend eliminiert werden können.

a. DIE GRUPPE DER AUSGANGS-
STELLUNGEN (Abb. II, 1-4)



Abb. II: Die Gruppe der Ausgangsstellungen

Die Stellung 1 tritt unmittelbar nach dem Niederlegen und vor dem Aufstehen auf, sowie bei plötzlichen Störungen während einer Liegeperiode (Geräusche, Personen betreten den Stall).

Bei den Lagen 2, 3 und 4 ist auf die größer werdende Neigung des Körpers zur Seite und die verschiedenen-gradige Winkelung der Hintergliedmaßen zu achten. Letztere drei Lagen werden mit Vorliebe zum Wiederkauen und Dösen benutzt. Kopf und Hals können dabei verschiedenartig gesenkt sein, berühren aber nicht den Boden. Im Verlauf einer Liegeperiode treten alle 4 Lagen als Zwischenstellungen oder Ausgangsstellungen für andere Ruhelagen auf. Stellung 4 wird auch zum Strecken im Liegen benutzt.

Der durchschnittliche Anteil der 4 Ruhelagen schwankt von Tier zu Tier und möglicherweise mit der Umgebungstemperatur.

K 1, das in einem geheizten Stall untergebracht war, lag durchschnittlich 10% der Liegezeit (LZ) in Stellung 1, durchschnittlich 9% in Stellung 2, durchschnittlich 7% in Stellung 3 und durchschnittlich 6% in Stellung 4.

K 2, das in einem ungeheizten Stall lebte, lag 5% der LZ in Stellung 1, 8% in Stellung 2, 7% in Stellung 3 und 8% in Stellung 4 solange die Box von einer Rotlichtlampe beheizt wurde.

Nach dieser Zeit stieg der durchschnittliche Anteil der Stellung 1 auf 19%, derjenige der Stellungen 2, 3 und 4 fiel auf 5%, 7% und 5%.

Das gleiche ist bei K 3 zu sehen, das ebenfalls im ungeheizten Stall untergebracht war. Solange es mit Rotlicht bestrahlt wurde, war Stellung 1 mit weniger als 3% die seltenste Stellung, Stellung 2 mit 4%, Stellung 4 mit 5% schon häufiger und Stel-

lung 3 mit 9% die am längsten eingenommene.

Nach Entfernen der Rotlichtlampe stieg der Anteil der Stellung 1 auf durchschnittlich 14% der LZ. Der Anteil der Stellung 2 und 3 fiel jedoch auf 2% bzw. 5%, während Stellung 4 mit durchschnittlich 5% gleich häufig blieb.

Bei allen drei Kälbern ist Stellung 1 die häufigste in dieser Gruppe. Sie wird vorwiegend tagsüber benutzt, die Stellungen 2, 3 und 4 vorwiegend nachts. (Die Trennung von Tag, 6-18 Uhr, und Nacht, 18-6 Uhr, erfolgte vollkommen willkürlich.)

Die Stellungen 1-4 können einzeln bis zu 38 Minuten lang eingenommen werden, nacheinander bis zu 50 Minuten lang.

Die Gruppe als ganze nimmt bei allen Kälbern mit zunehmendem Alter langsam zu (Abb. XI-XIII), nämlich von 35,9% auf 42,1% der LZ bei K 1, von 27,7% auf 36,9% der LZ bei K 2 und von 20,6% auf 23,1% der LZ bei K 3.

Die Gruppe der Ausgangsstellungen zeigt eine unterschiedliche Tag-Nachtverteilung bei den einzelnen Kälbern. K 1 benutzt sie zu 40% nachts, K 2 zu 53,6% und K 3 zu 40,7% (Abb. XIV-XVI).

b. DIE GRUPPE DER DREIECK - STELLUNGEN (Abb. III, 5-13 S. 32)

Die Gruppe der Dreiecklagen nimmt, besonders beim jungen Kalb, einen breiten Raum ein. Auffällig ist von oben gesehen, der dreieckige Grundriß, den das Kalb durch den umgewendeten Kopf einnimmt. Die einzelnen Stellungen sind somit zu unterscheiden

1. nach dem Grad der Streckung einer oder beider Hintergliedmaßen

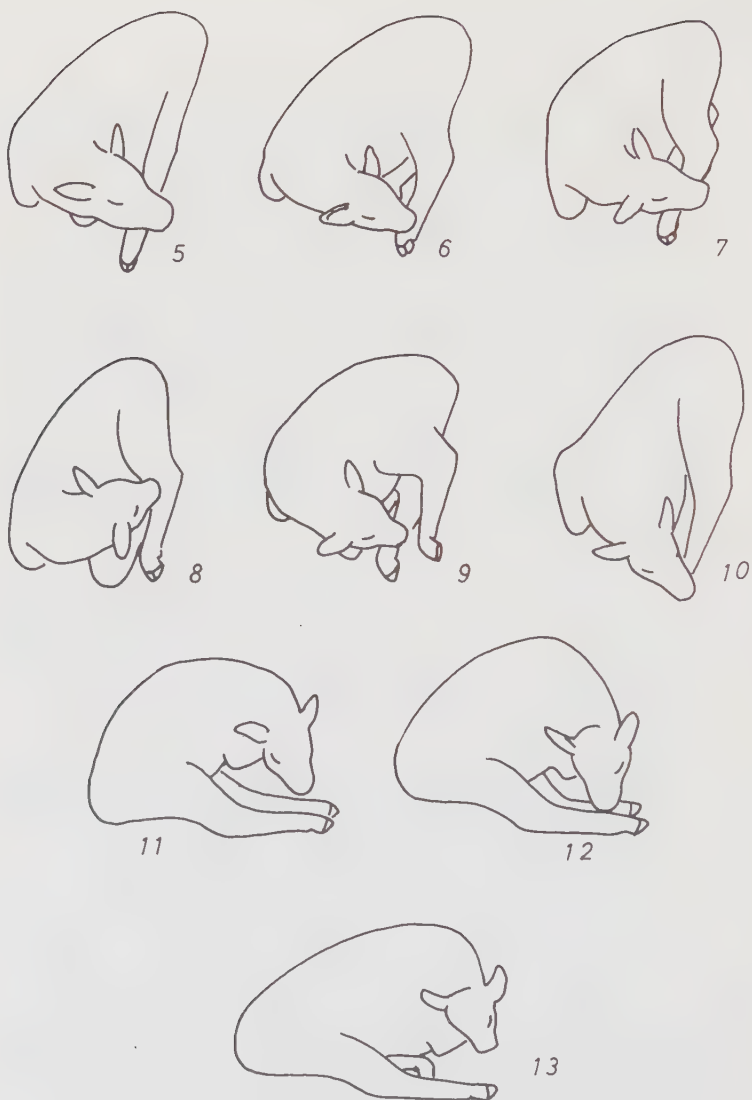


Abb. III: Die Gruppe der Dreieckstellungen

2. nach dem Grad der Abwinkelung der Hintergliedmaßen
3. nach der Wendung des Kopfes um mehr, weniger oder genau 90° zur Seite und
4. nach dem Herausragen des Kopfes über eine oder beide Hintergliedmaßen.

Alle Dreieckslagen zeigen die Tendenz zur Abnahme mit steigendem Alter. Die größte Abnahme ist bei Stellung 9 zu verzeichnen, wobei gesagt werden muß, daß diese Stellung bevorzugt von ganz jungen Kälbern eingenommen wird. Jedes Kalb hat eine Vorliebe für bestimmte Dreieckslagen. K 1 lag am häufigsten in Stellung 10, 5 und 7. Je älter es wurde, desto mehr bevorzugte es die Stellung 10. K 2 hatte in jüngerem Alter eine Vorliebe für die Stellung 10, später für die Ruhelagen 7 und 5, K 3 dagegen während der ganzen Untersuchungszeit von 14 Tagen für Stellung 7.

Der Anteil der einzelnen Ruhelagen dieser Gruppe an der Liegezeit schwankt zwischen 6,8% und 0,1% bei K 1, zwischen 8,8% und weniger als 0,1% bei K 2 und 13,1% und weniger als 0,1% bei K 3.

Die einzelnen Ruhelagen dieser Gruppe können bis zu 36 Minuten lang eingenommen werden, nacheinander bis zu 60 Minuten.

Im ganzen gesehen ist bei K 1 eine Abnahme der Gruppe der Dreieckslagen nicht oder nur schwach abzulesen (Abb. X, Tab. 1, 2). Vom 14. bis zum 65. Lebenstag nimmt sie nur von 24,6% auf 21,7% der LZ ab. In den ersten 14 Lebenstagen fällt der Anteil der Dreieckslagen an der LZ von 39,2% auf 17,1% bei K 2 (Tab. 4) und von 32,9% auf 24,4% bei K 3 (Tab. 6).

Diese Stellungen nehmen bei K 2 von 14. bis zum 43. Lebenstag langsamer von 17,1% bis 8,7% der LZ ab (Tab. 4).

Die Dreiecklagen fallen vorwiegend in die Nachtzeit, nämlich zu 71,6% bei K 1 (Abb. XIV), zu 64,6% bei K 2 (Abb. XV) und zu 60,5% bei K 3 (Abb. XVI).

c. DIE GRUPPE DER VIERECKLAGEN (Abb. IV, 14-18)



Abb. IV: Die Gruppe der Vierecklagen

Viereckstellungen kommen seltener vor als Dreieckslagen. Sie ergeben sich oft übergangslos aus diesen und sind gekennzeichnet durch das Umwenden des Kopfes um 90° zur Seite, selten mehr, die verschiedenartige Abwinkelung der Hintergliedmaßen vom Körper und ihre Haltung, sowie dadurch, daß der Kopf nie über eine Hintergliedmaße gelegt wird.

Meist gehen die Viereckslagen aus den Ausgangstellungen 1-3 hervor, Stellung 15 aus Stellung 2, Stellung 16 aus den Stellungen 1 und 3, Stellung 14 und 15 aus der Ruhelage 4.

Am häufigsten ist bei den beiden in kalter Umgebung gehaltenen Kälbern 2 und 3 die Stellung 16, die bei K 2 mit 7-12% der LZ und bei K 3 mit 15-28% der LZ und Tendenz zum Anstieg einen wesentlich breiteren Raum einnimmt als die Stellung 15 (1-6,2% der LZ bei K 2, 3,2-7,9% der LZ bei K 3). K 1 nimmt die Stellung 15 mit 3% der LZ gleich häufig ein wie die Ruhelage 16.

Beim Vergleich der Ruhelage 16 von Kalb zu Kalb fällt auf, daß K 1 seine Hintergliedmaßen wesentlich weiter vom Körper zur Seite legt als K 2 und 3. K 2 zieht die Hintergliedmaßen in dieser Stellung zu 20-50% so dicht an den Körper, daß manchmal nur die Klauenspitzen der untenliegenden Hinterextremität zu sehen sind. K 3, das bei noch niedrigeren Stalltemperaturen als K 2 lebte, legte sogar in 50-70% der Fälle die Hintergliedmaßen dicht an den Bauch an oder zog sie sogar unter den Bauch, nachdem die Rotlichtlampe aus der Box entfernt wurde. Bis zu diesem Zeitpunkt ist auch bei diesem Kalb die mehr weiträumige Stellung 16 bevorzugt.

Eine Temperaturabhängigkeit ist möglicherweise auch aus der Wahl von Stellung 14 oder 17 abzulesen, die bei K 1 im geheizten Stall jeweils bis zu 2,5%

der LZ, bei K 2 zu 0,4 bzw. 1,7% und bei K 3 jeweils zu 0,1% der LZ gewählt wurden.

Die Ruhelage 18 kommt bei K 1 in 0,1-0,2% der LZ vor, bei den anderen Tieren tritt sie gar nicht auf.

Vierecklagen können einzeln bis zu 62 Minuten lang eingenommen werden, meist jedoch nicht länger als 36 Minuten, im Wechsel nacheinander ebenfalls bis zu 62 Minuten lang.

Die Gruppe als ganze nimmt bei K 1 ganz klar von 12,7% auf 5,4% der LZ im Laufe von 50 Tages ab (Tab. 2). Bei K 2 ist eine geringe Abnahme von 15,1% auf 14,2% der LZ im Laufe von 43 Lebenstagen zu verzeichnen (Tab. 4). K 3 bevorzugt dagegen die Vierecklagen immer mehr im Laufe der ersten 14 Tage seines Lebens, sie nehmen von 23,1% auf 31,0% der LZ zu. Auch die Gruppe der Vierecklagen wird mit Vorliebe nachts eingenommen, bei K 1 zu 74,1%, K 2 zu 64,6% und K 3 zu 60,5% (Abb. XIV-XVI).

d. DIE GRUPPE DER STELLUNGEN
MIT VORGESTRECKTER UNTEN-
LIEGENDER VORDERGLIED-
MASS E (Abb. V, 19-27 S. 37)

Das Charakteristische an diesen Stellungen ist die ausgestreckte untenliegende Vordergliedmaße. Unterschiedlich ist der Grad der Streckung und Seitwärtslage der Hintergliedmaßen und die Haltung des Kopfes zum Rumpf. Er kann nach vorne auf den Boden gelegt werden oder über die angewinkelte obere Vordergliedmaße hinweg auf die Seitenbrust, den Boden oder die Hintergliedmaßen, sogar in seltenen Fällen wie bei den Dreiecklagen über die Hintergliedmaßen hinausgestreckt werden.

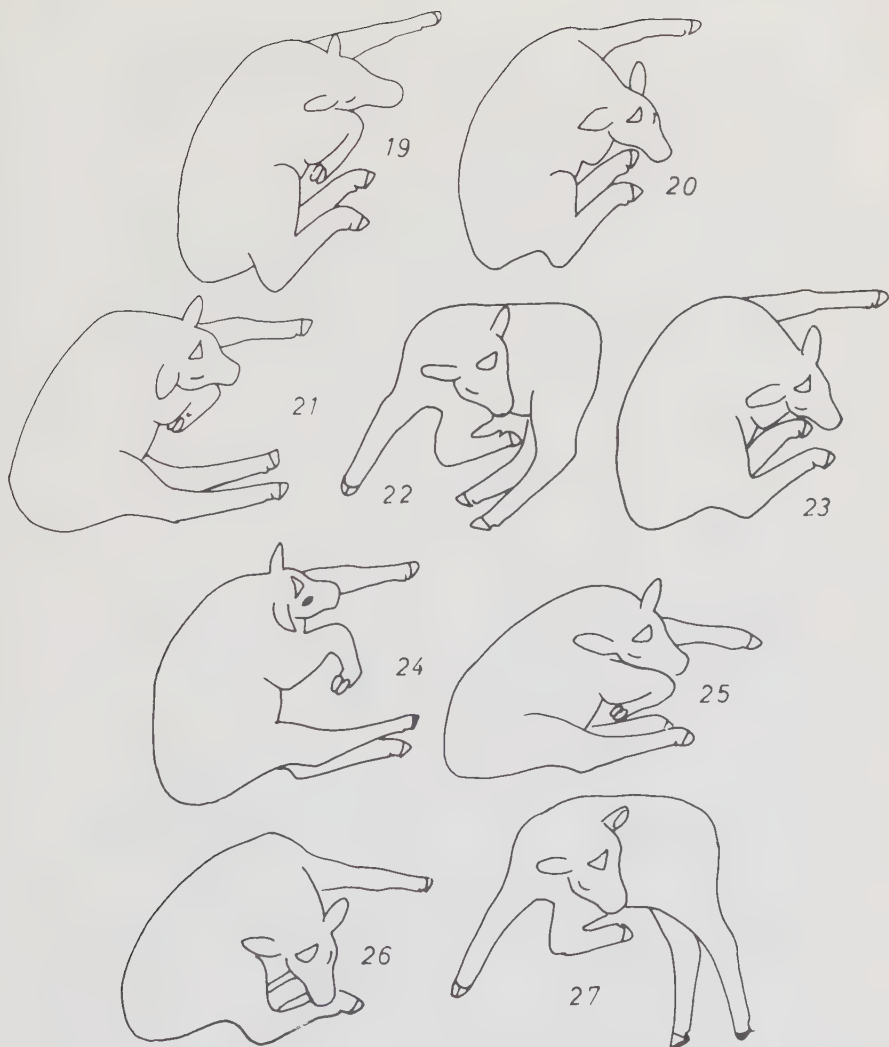


Abb. V: Die Gruppe der Stellungen mit vorge-
streckter untenliegender Vordergliedmaße

Am häufigsten werden diese Lagen aus den Dreiecklagen, Vierecklagen oder aus einer Stellung mit 4 gestreckten Gliedmaßen heraus eingenommen, oft gehen sie auch in diese über.

In vielen Fällen ist es sogar möglich, im Verlauf einer Liegeperiode mit ziemlicher Sicherheit vorzusagen in welcher ungefähren Reihenfolge die einzelnen Liegestellungen auftreten werden. Wechselt das Kalb während der Nacht aus einer Dreiecklage in eine Stellung mit gestreckter untenliegender Vordergliedmaße, so wird als nächstes eine Tendenz zur Streckung der Hintergliedmaßen festzustellen sein und dann wird das Kalb auch die obenliegende Gliedmaße strecken, so daß es in einer Lage mit 4 gestreckten Gliedmaßen liegt. Wechselt es dann wieder in eine Stellung mit vorgestreckter untenliegender Vordergliedmaße, wird es in der folgenden halben Stunde mit größerer Wahrscheinlichkeit Dreiecklagen oder Ausgangsstellungen wählen als eine mit 4 gestreckten Gliedmaßen.

Der Anteil der Stellungen dieser Gruppe schwankt zwischen 0,3% und 5% der LZ bei K 1 mit Vorliebe für die Ruhelagen mit mehr gestreckten Hintergliedmaßen, zwischen 0,1% und 5,2% der LZ bei K 2, 0,01% und 2% bei K 3 mit Vorliebe der beiden letzten Kälber für Stellungen mit mehr angewinkelten Gliedmaßen.

Ruhestellungen dieser Gruppe treten bei K 3 nicht vor dem 3. Lebenstag auf.

Die Lagen dieser Gruppe werden einzeln bis zu 36 Minuten lang eingenommen, nacheinander bis zu 80 Minuten lang.

Die Gruppe als ganze nimmt bei K 1 von dem 14. bis zum 55. Lebenstag von 9,8% auf 22,2% der LZ zu, dann aber bis zum 65. Lebenstag wieder bis auf

7,6% ab (Tab. 2). Bei K 2 ist eine klare Zunahme von 0,2% der LZ am 3. bis 6. Lebenstag auf 14,8% der LZ am 43. Lebenstag zu verzeichnen (Tab. 4). K 3 liegt vom 3. bis 6. Lebenstag 4,9% der LZ in den Stellungen dieser Gruppe, bis zum 12. Lebenstag jedoch nur 0,1% der LZ. Am 14. Lebenstag ist wieder ein Anteil von 4,2% der LZ erreicht (Tab. 6).

Auch hier werden die Lagen dieser Gruppe mit Vorliebe nachts eingenommen, nämlich zu 73,5% bei K 1, 73,4% bei K 2 und 82,2% bei K 3 (Abb. XIV-XVI).

e. DIE GRUPPE DER STELLUNGEN
MIT 4 GESTRECKTEN GLIED-
MASSEN (Abb. VI, 28-30)

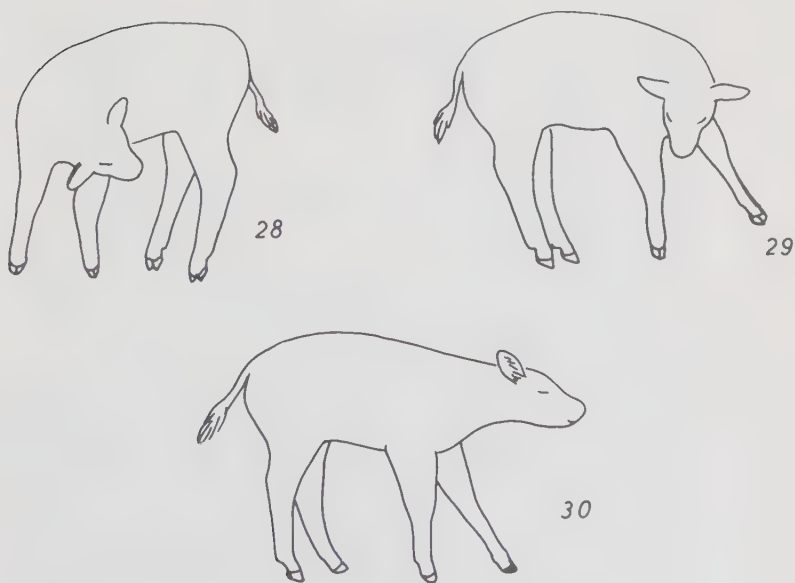


Abb. VI: Die Gruppe der Stellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen

Diese Gruppe stellt sich aus drei Einzellagen dar. Das Tier hat alle 4 Extremitäten maximal gestreckt (inganz seltenen Fällen werden nur die Vordergliedmaßen gestreckt). Der Kopf liegt entweder flach auf dem Boden (30) oder er ist zwischen die Vordergliedmaßen gelegt oder zur Seite umgeschlagen (28, 29). Die Stellungen 28 und 29 werden auch zu Handlungen des Komfortverhaltens ausgenutzt. Ruhelagen mit 4 gestreckten Gliedmaßen gehen fast nur aus den Stellungen der Gruppe b und d hervor.

Die Stellungen 28 und 29 werden von K 2 wahrscheinlich nicht vor dem 3. und die Ruhelage 30 nicht vor dem 11. Lebenstag eingenommen. Eine sichere Aussage ist jedoch wegen des teilweisen Ausfalls der Kamera nicht zu machen.

K 3 nimmt die Ruhelage 30 das erste Mal am 5. Lebenstag ein, die Stellung 28 am 13. Tag, die Ruhelage 29 wurde selbst am 14. Lebenstag noch nicht festgestellt.

Die einzelnen Ruhelagen werden bis zu 48 Minuten lang eingenommen, nacheinander ebenfalls bis zu 48 Minuten lang.

Die häufigste Ruhestellung in dieser Gruppe ist bei K 1 die Lage 29 mit 4-8% der LZ, die seltenste ist Nr. 30 mit 0,3% der LZ.

K 2 zeigt eine Vorliebe für die Stellung 28 mit 0,7% bis 6,9% der LZ. Ein kontinuierlicher Anstieg ist jedoch auch bei Stellung 30 von 0 auf 1,7% der LZ festzustellen.

Die Gruppe nimmt bei K 1 bis zum 55. Lebenstag von 7,7% auf 13,4% der LZ zu, bis zum 65. Lebenstag wieder auf 11,1% ab (Tab. 8). Auf welchen Wert sich bei diesem Kalb die Liegestellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen einpendeln werden, ist nicht

sicher zu sagen. K 2 zeigt einen deutlichen Anstieg dieser Gruppe von 0,9% auf 11,4% der LZ im Laufe von 43 Tagen (Tab. 10). Auch bei K 3 ist ein Anstieg zu verzeichnen, der aber ganz auf Kosten der völlig gestreckten Seitenlage 30 geht (Tab. 12).

Alle drei Ruhestellungen werden ebenfalls hauptsächlich nachts eingenommen (K 1: 90%, K 2: 75,3%, K 3: 77,6%; Abb. XIV-XVI).

f. DIE GRUPPE DER STELLUNGEN
MIT VORGESTRECKTER OBEN-
LIEGENDER VORDERGLIED-
MASS E (Abb. VII, 31-33)

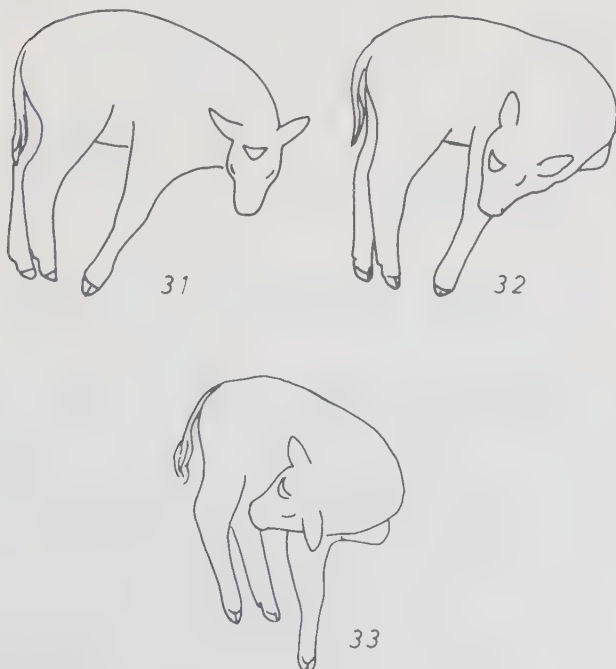


Abb. VII: Die Gruppe der Stellungen mit vorge-
streckter obenliegender Vorderglied-
maße

Diese Gruppe setzt sich aus drei Ruhelagen zusammen, die aber ausgesprochen selten auftreten und vorwiegend zu Komforthandlungen ausgenutzt werden. Das Charakteristische an ihnen ist die Streckung der obenliegenden Vordergliedmaße.

Die einzelnen Stellungen machen bei allen Kälbern jeweils weniger als 1% der LZ aus und nehmen mit zunehmenden Alter bis unter 0,1% ab.

Die Gruppe als ganze fällt bei allen Kälbern nicht ins Gewicht (Tab. 1-6).

Die drei Stellungen mit gestreckter obenliegender Vordergliedmaße treten früher auf als diejenigen mit gestreckter untenliegender Vorderextremität und werden sowohl einzeln wie auch nacheinander bis zu 20 Minuten lang eingehalten.

Zu entscheiden, ob eine klare Nacht-Tag-Bevorzugung dieser Ruhelage besteht, ist schwierig (K 1: keine Bevorzugung der Tag- oder Nachtzeit, K 2: 33% nachts, K 3 97,2% nachts; Abb. XIV-XVI).

g. D I E G R U P P E D E R A U S G E -
S T R E C K T E N S E I T E N L A G E N
(Abb. VIII, 34, 35, 30 S. 43)

Ausgesprochene Seitenlagen treten bei K 1 und 2 nicht häufig im Beobachtungszeitraum auf. Die Ruhelagen 34 und 35 gehen häufig aus einer Lage mit 4 gestreckten Gliedmaßen hervor oder aus den Ruhelagen 36-38 der Abb. IX, die Lage 30 fast nur aus einer Lage mit 4 gestreckten Gliedmaßen.

Nr. 34 und 35 werden nicht länger als 1% der LZ benutzt. Die Gruppe als ganze zeigt einen nahezu gleichbleibenden Verlauf, bis auf K 3, bei dem ein deutlicher Anstieg fast ausschließlich auf Kosten

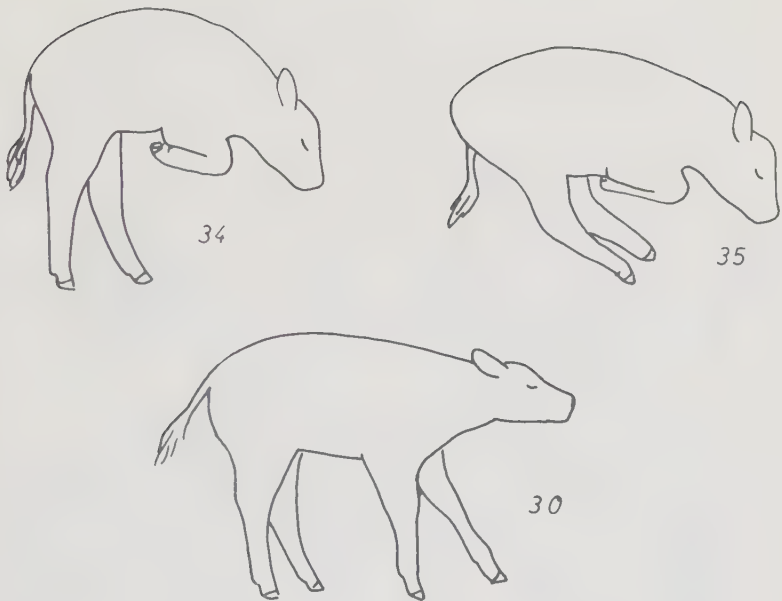


Abb. VIII: Die Gruppe der ausgestreckten
Seitenlagen

der Stellung 30 zu sehen ist (Abb. XI, XII, XIII,
Tab. 1-6).

Die Stellungen dieser Gruppe fallen zu 68,3%
bei K 1 in die Nachtzeit, zu 70,1% bei K 2 und zu
75,6% bei K 3 (Abb. XIV-XVI)

Zur Ruhelage 30 ist zu sagen, daß sie von Weide-
kälbern gerne zum Sonnen benutzt wird, d.h. die
Tiere legen sich so hin, daß die ganze Breitseite
von der Sonne beschienen wird.

Wiederkauen wurde sowohl auf der Weide als auch
im Stall in völlig ausgestreckter Seitenlage beobachtet.

h. DIE BAUCHSEITENLAGEN
(Abb. IX, 36-39)

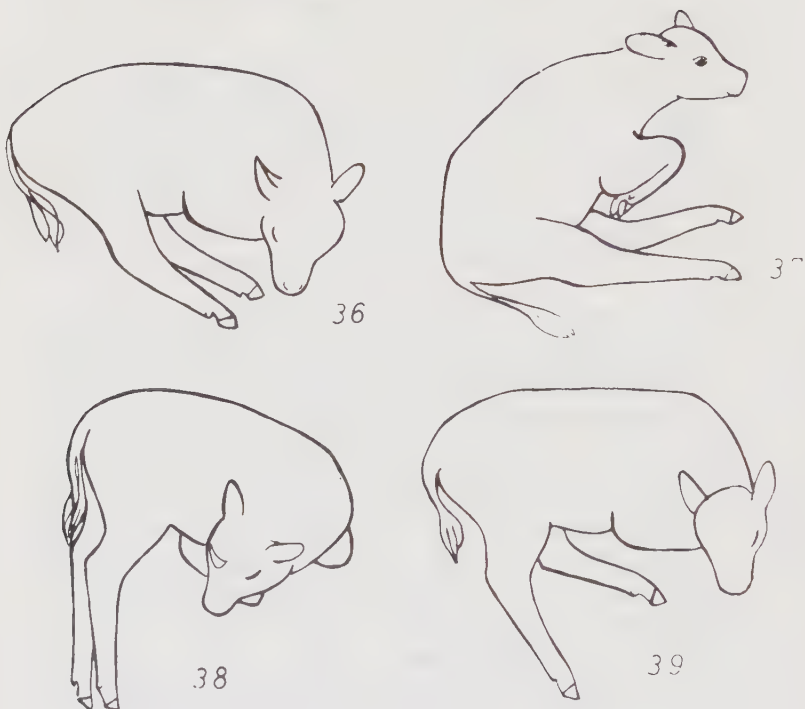


Abb. IX: Die Bauchseitenlagen

Die Bauchseitenlagen sind nicht als Gruppe in dem Sinne aufzufassen, daß sie häufig nacheinander auftreten. Vielmehr sind sie als Zwischen- oder Übergangsstellungen zu verstehen, die innerhalb einer anderen Gruppe für kurze Zeit eingenommen werden.

Stellung 37 kommt immer dann zustande, wenn das Kalb aus einer Lage mit ausgestreckten Hintergliedmaßen den Kopf hebt und bei gleichzeitig vorge-streckter Vordergliedmaße diese unterschlägt.

Möglicherweise ist auch hier eine Temperaturabhängigkeit in der Vorliebe für die Stellung 37 zu sehen, denn K 1 zeigt wesentlich höhere Werte für ihren Anteil an der Liegezeit als K 2 und 3, nämlich zwischen 2% und 4%, während K 2 nur 2,4-1,9% und solange die Rotlichtlampe die Box heizte 3,3% der LZ in dieser Stellung ist. K 3 ruht 0,7-1,0% ohne und 1,2% mit Rotlichtlampe in Stellung 37.

Das gleiche Phänomen findet man bei Stellung 38 (K 1: 1,3-3,2%, K 2: 0,01-0,5%, K 3: 0,01-0,2% der LZ).

Die Ruhelagen 36 und 39 sind bei K 1 sehr selten, bei K 2 verschwindet die Lage 39 nach dem 15. Lebenstag, bei K 3 tritt sie nicht auf. Stellung 36 wird von K 2 und 3 in weniger als 1% der LZ eingenommen, außer in den Tagen der Rotlichtbestrahlung von K 3 (1% der LZ).

i. DIE KAUERLAGE (Abb. X, 40)



Abb. X: Die Kauerlage

Die Lage 40 ist besonders beachtenswert, weil sie die erste relativ gestreckte Liegestellung ist, die das Kalb nach der Geburt einnimmt.

Beachtenswert ist bei dieser Ruhelage, daß auch hier zwei Varianten bestehen, eine mit weiter vom Körper abgespreizten und eine mit dicht oder sogar unter den Körper geschobenen Hintergliedmaßen. Meist wird der Kopf nicht ganz geradeausgelegt, sondern etwas schräg zur Seite.

K 1 ruht vorwiegend in der mehr Raum fordernden Variante, K 2 nur in 20% der Fälle, K 3 sogar in weniger als 10%, bis auf die ersten Tage der Rotlichtbestrahlung (30% der Fälle).

Die Stellung 40 ist bei allen Kälbern stark im Zunehmen begriffen, nämlich bei K 1 von 0,7% der LZ in der dritten Lebenswoche auf 10,4% am Ende des zweiten Lebensmonates, um dann innerhalb von 4 Tagen wieder auf 4,9% der LZ abzusinken.

Die Ruhelage 40 wird nicht unbedingt nachts bevorzugt. K 1 benutzt sie zu 63,3% nachts, K 2 nur zu 41,9% und K 3 nur zu 50,3% in den Nachtstunden.

Diese Ruhestellung wird bis zu 34 Minuten lang eingenommen.

Die wichtigsten Beobachtungsergebnisse sind für jedes Kalb zusammengefaßt in Tabellenform wiedergegeben.

Die Tabellen 1, 3 und 5 geben den zeitlichen Anteil der einzelnen Gruppen im 24-Stundenablauf wieder, die Tabellen 2, 4 und 6 ihren prozentualen Anteil an der Liegezeit (%LZ) und Gesamtzeit (%GZ).

Weiterhin sind in den Tabellen 8, 10 und 12 der prozentuale Anteil an der Liege- und Gesamtzeit, sowie der zeitliche Anteil (Tab. 7, 9, 11) im 24-Stundengeschehen jener Ruhestellungen zusammengefaßt, gleich aus welcher Gruppe sie stammen, die mit der Streckung einer oder beider Hintergliedmaßen einhergehen, sowie jener mit mindestens einer gestreckten Gliedmaße.

Tab. 1: Durchschnittliche Liegedauer bei K 1 (pro Tag)

	14.-19. Tag		31.-34. Tag		51.-55. Tag		60.-65. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m
Ausgangs- stellungen	6	37	6	48	4	-	7	44
Dreieck- stellungen	4	31	2	26	3	21	3	39
Viereck- stellungen	2	20	1	43	1	15	1	-
gestreckte Seitenlage	-	11	-	22	-	27	-	10
untenlie- gende VG gestreckt	1	48	2	51	4	8	1	24
obenlie- gende VG gestreckt	-	18	-	1	-	4	-	41

Tab. 2: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und Gesamtzeit (GZ) in 24 h bei K 1

	14.-19. Tag %LZ %GZ	31.-34. Tag %LZ %GZ	51.-55. Tag %LZ %GZ	60.-65. Tag %LZ %GZ
Ausgangs- stellungen	35,9 27,5	37,6 28,3	21,4 16,6	42,1 32,3
Dreieck- stellungen	24,6 18,8	13,4 10,1	18,0 14,0	21,7 16,6
Viereck- stellungen	12,7 9,7	9,5 7,1	6,7 5,2	5,4 4,2
gestreckte Seitenlage	1,0 0,8	2,0 1,5	2,4 1,9	0,9 0,7
untenlie- gende VG gestreckt	9,8 7,5	15,8 11,9	22,2 17,2	7,6 5,8
obenlie- gende VG gestreckt	1,6 1,3	0,1 0,1	0,3 0,3	3,7 2,8

Tab. 3: Durchschnittliche Liegedauer in 24 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39 Tag		40.-45. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Ausgangs- stellungen	5	28	5	27	6	7	6	6	7	29	6	45
Dreieck- stellungen	7	46	3	20	2	54	2	54	1	54	1	36
Viereck- stellungen	2	59	2	42	2	11	2	29	2	16	2	55
gestreckte Seitenlage	-	9	-	5	-	2	-	3	-	17	-	27
untenlie- gende VG gestreckt	-	2	3	14	2	16	2	51	1	42	2	37
obenlie- gende VG gestreckt	-	6	-	10	-	20	-	6	-	18	-	4

Tab. 4: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ) in 24 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39. Tag		40.-43. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
Ausgangs- stellungen	27,7	22,8	28,1	22,7	33,9	25,5	32,5	25,4	41,6	31,2	36,9	28,1
Dreieck- stellungen	39,2	32,3	17,1	13,9	16,1	12,1	15,4	12,0	8,5	6,3	8,7	6,6
Viereck- stellungen	15,1	12,4	13,9	11,3	12,1	9,1	13,2	10,3	12,8	9,6	14,2	10,5
gestreckte Seitenlagen	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	1,5	1,2	2,5	1,9
untenlie- gende VG gestreckt	0,2	0,1	16,7	13,5	12,6	9,5	15,1	11,9	9,5	7,1	14,5	10,9
obenlie- gende VG gestreckt	0,5	0,4	0,9	0,7	1,8	1,4	0,6	0,4	1,6	1,2	0,4	0,5

Tab. 5: Durchschnittliche Liegezeit in den einzelnen Gruppen in 24 h bei K 3

	1.-4. Tag h m	5.-8. Tag h m	9.-12. Tag h m	13.-14.Tag h m
Ausgangs- stellungen	3 59	4 47	4 22	4 8
Dreieck- stellungen	6 20	5 2	5 2	4 22
Viereck- stellungen	4 26	4 10	4 26	5 32
gestreckte Seitenlage	- 3	- 6	- 48	1 -
oben lie- gende VG gestreckt	- -	- 13	- 5	- 1
unten lie- gende VG gestreckt	- 56	- -	- 2	- 46

Tab. 6: Durchschnittlicher Prozentsatz an der Liegezeit (LZ) und Gesamtzeit (GZ) in 24 h bei K 3

	1.-4. Tag		5.-8. Tag		9.-12. Tag		13.-14. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
Ausgangsstellungen	20,6	16,6	27,3	19,9	25,7	18,1	23,1	17,2
Dreieckstellungen	32,9	26,4	28,8	20,9	28,6	20,9	24,4	18,7
Viereckstellungen	23,1	18,5	30,1	21,9	25,2	18,5	31,0	22,1
gestreckte Seitenlage	0,3	0,2	0,6	0,4	4,6	3,3	5,6	4,2
oben liegende VG gestreckt	0,0	0,0	1,3	0,9	0,4	0,3	0,1	0,1
unten liegende VG gestreckt	4,9	3,9	0,0	0,0	0,2	0,1	4,2	3,2

Tab. 7: Durchschnittliche Liegedauer pro Tag bei K 1

	14.-19. Tag		21.-24. Tag		25.-27. Tag		28.-30. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m
mindestens 1 HG ge- streckt	5	42	6	2	7	47	6	27
2 HG ge- streckt	5	36	4	11	6	50	5	44
1 VG + 2 HG gestreckt	-	31	-	52	1	40	-	49
4 Gliedm. gestreckt	1	25	1	33	2	30	2	2
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	7	9	7	44	9	50	7	13

Tab. 8: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ) in 24 h bei K 1

	14.-19. Tag %LZ %GZ	31.-34. Tag %LZ %GZ	51.-55. Tag %LZ %GZ	60.-65. Tag %LZ %GZ
mindestens 1 HG ge- streckt	31,0 23,8	33,4 25,1	41,8 32,5	35,0 26,9
2 HG ge- streckt	19,6 15,0	23,2 17,5	29,5 22,9	20,3 15,5
1 VG + 2 HG gestreckt	2,0 2,1	4,0 3,6	8,9 6,9	4,5 3,4
4 Gliedm. gestreckt	7,7 5,9	9,1 6,9	13,4 10,4	11,1 8,5
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	39,0 29,8	42,8 32,2	52,8 40,9	39,2 30,1

Tab. 9: Durchschnittliche Liegezeit in 24 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39. Tag		40.-45. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
mindestens 1 HG ge- streckt	6	50	5	20	4	34	4	24	3	20	4	15
2 HG ge- streckt	1	20	3	25	3	13	2	46	3	16	3	21
1 VG + 2 HG gestreckt	-	6	1	7	-	46	-	44	-	29	-	45
4 Gliedm. gestreckt	-	10	1	26	1	38	1	59	2	3	2	4
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	6	52	4	55	4	18	6	27	5	57	6	-

Tab. 10: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ)
in 24 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39. Tag		40.-45. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
mindestens 1 HG ge- streckt	34,5	28,5	27,3	22,1	25,3	19,1	23,3	18,3	18,5	13,9	23,1	17,6
2 HG ge- streckt	7,6	6,2	17,7	14,2	17,8	13,4	14,7	11,5	18,2	13,6	18,4	13,9
1 VG + 2 HG gestreckt	0,5	0,4	5,6	4,7	4,3	3,2	3,9	3,0	2,6	1,9	3,9	2,9
4 Gliedm. gestreckt	0,9	0,7	1,4	5,9	9,1	6,8	8,8	6,9	11,3	8,5	11,4	6,6
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	34,8	28,6	25,1	20,4	23,9	17,9	34,2	26,9	30,3	22,7	32,9	27,0
nicht erkannt	3,5	2,9	-	-	-	-	-	-	5,7	2,0	-	-

Tab. 11: Durchschnittliche Liegezeit in 24 h
bei K 3

	1.-4. Tag h m	5.-8. Tag h m	9.-12. Tag h m	13.-14.Tag h m
mindestens 1nG gestr.	4 13	3 31	2 49	3 13
2nG ,e- streckt	1 6	- 29	- 7	1 45
1VG + 2nG gestreckt	- 19	- 13	- 5	- 19
4 Gliedm. gestreckt	- -	- 5	- 42	- 59
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	4 52	3 30	3 31	3 41

Tab. 12: Durchschnittlicher Anteil verschiedener
Stellungen an der Liegezeit (LZ) und der
Gesamtzeit (GZ) bei K 3

	1.-4. Tag		5.-8. Tag		9.-12. Tag		13.-14.Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
mindestens 1HG gestr.	21,9	17,6	20,1	14,7	20,2	14,8	18,5	13,8
2HG ge- streckt	5,7	4,5	3,5	2,5	5,5	4,6	9,8	7,3
1VG + 2HG gestreckt	1,6	1,3	1,3	0,9	0,4	0,3	1,8	1,3
4 Gliedm. gestreckt	-	-	0,4	0,3	4,0	2,9	5,5	4,1
mindestens 1 Gliedm. gestreckt	25,3	20,3	20,0	14,6	19,9	14,6	20,6	15,3

Weiter werden die Ruhelagen danach unterteilt ob der Kopf umgewendet oder nach vorne gehalten wird und ihr zeitlicher und prozentualer Anteil an der Liegezeit und Gesamtbeobachtungszeit berechnet (Tab. 13-18).

Aus der Tabelle 14 ist zu ersenen, daß K 1 den Kopf weniger oft umwendet als nach vorne richtet. Subtrahiert man jedoch die Werte der Ausgangsstellungen von denjenigen der Ruhelagen mit nach vorne gehaltenem Kopf, so wird ein ständiges Überwiegen der Stellungen mit umgewendetem Kopf deutlich.

Das Verhältnis der beiden Liegemöglichkeiten ändert sich aber mit zunehmendem Alter immer mehr zugunsten der Ruhelagen mit umgewendetem Kopf.

Das gleiche gilt für K 2 (Tab. 16) und K 3 (Tab. 18). Bei K 2 überwiegen die Ruhelagen mit umgewendetem Kopf bis zum 6., bei K 3 sogar bis zum 14. Lebenstag alle Liegestellungen mit nach vorne gerichtetem Kopf, die Ausgangsstellungen eingeschlossen.

Über den Verlauf der zu Gruppen zusammengefaßten Ruhelagen während der Beobachtungszeit geben die Abb. XI, XII, und XIII Auskunft.

Zunächst fällt ein wesentlich unruhigeres Kurvenbild bei K 1 im Vergleich zu den beiden anderen Kälbern auf, und die Schwierigkeit den weiteren Verlauf der einzelnen Kurven bei diesem Kalb abzusehen.

Vergleicht man den Abschnitt vom 1.-14. Lebenstag in Abb. XII und XIII bei K 2 und K 3, so ist beiden Kälbern gemeinsam

1. eine Zunahme der Stehzeit
2. eine Abnahme der Ruhelagen mit umgewendetem Kopf
3. eine Abnahme der Dreiecklagen
4. eine Zunahme der Stellungen mit gestreckter unterliegender Vordergliedmaße
5. eine Zunahme der Stellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen

Tab. 13: Durchschnittliche Liegedauer pro Tag bei K 1

	14.-19. Tag		31.-34. Tag		51.-55. Tag		60.-65. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m
Kopf nach vorne	9	39	11	52	10	41	10	25
Kopf umgewendet	8	43	6	12	7	55	6	29
Stehen	5	38	5	56	5	24	7	6

Tab. 14: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ) in 24 h bei K 1

	14.-19. Tag		31.-34. Tag		51.-55. Tag		60.-65. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
Kopf nach vorne	52,6	40,2	65,7	49,4	57,5	44,5	64,8	44,6
Kopf umgewendet	47,4	36,3	34,3	25,8	42,5	33,0	35,2	27,0
Stehen	-	23,5	-	24,8	-	22,5	-	28,4

Tab. 15: Durchschnittliche Liegedauer in 24 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39. Tag		40.-45. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
Kopf nach vorne	8	2	9	53	9	35	9	48	11	29	11	-
Kopf umgewendet	11	3	9	34	8	26	9	3	5	52	7	15
Stehen	4	14	4	33	5	59	5	9	5	59	5	45
nicht erkannt	-	41	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-

Tab. 16: Durchschnittlicher Anteil an der Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ)
in 34 h bei K 2

	2.-6. Tag		11.-15. Tag		20.-23. Tag		28.-31. Tag		36.-39. Tag		40.-43. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
Kopf nach vorne	40,6	33,5	50,9	41,2	53,2	39,9	51,9	40,8	63,8	47,8	60,3	45,9
Kopf umgewendet	55,9	46,0	49,1	39,8	46,8	35,1	48,0	37,7	32,6	24,4	39,7	30,2
Stehen	-	17,6	-	19,0	-	25,0	-	21,5	-	25,0	-	23,9
nicht erkannt	3,5	2,9	-	-	-	-	-	-	3,6	2,8	-	-

Tab. 17: Durchschnittliche Liegezeit in 24 h
bei K 3

	1.-4. Tag		5.-8. Tag		9.-12. Tag		13.-14. Tag	
	h	m	h	m	h	m	h	m
Stehen	4	47	6	29	6	26	6	8
Kopf um- gewendet	11	37	10	34	9	30	10	40
Kopf nach vorne	7	30	6	57	6	4	7	6

Tab. 18: Durchschnittlicher Prozentsatz an der
Liegezeit (LZ) und der Gesamtzeit (GZ)
in 24 h bei K 3

	1.-4. Tag		5.-8. Tag		9.-12. Tag		13.-14. Tag	
	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ	%LZ	%GZ
Stehen	-	19,9	-	27,2	-	26,8	-	25,6
Kopf um- gewendet	60,4	48,4	60,3	43,9	54,1	39,6	60,2	44,8
Kopf nach vorne	39,6	31,7	39,7	28,9	45,9	33,6	39,8	29,6

Abb. XI: Anteil der Ruhelagen an der Gesamtzeit bei K 1

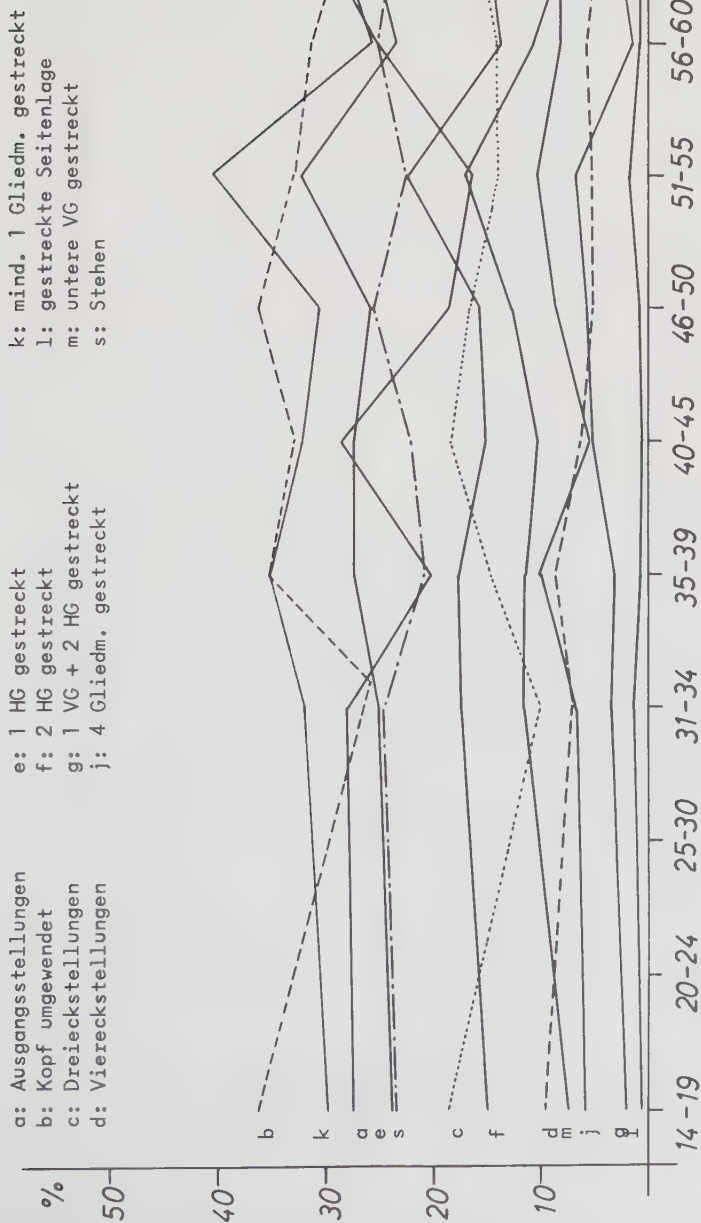
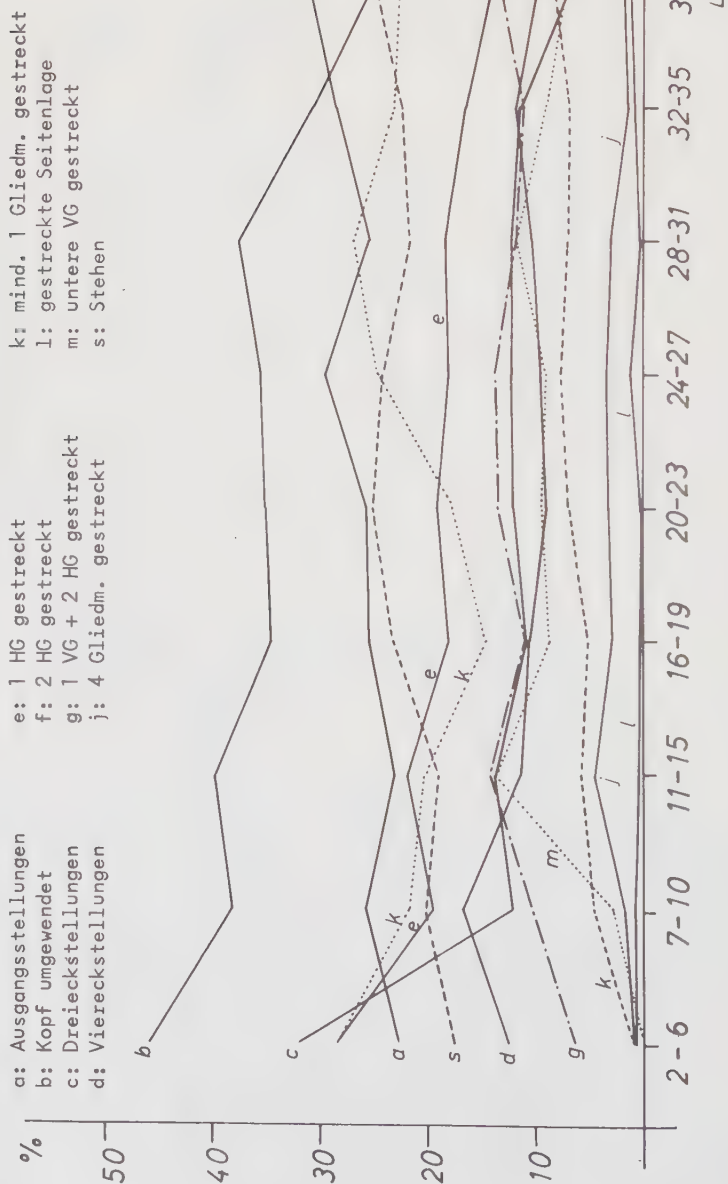


Abb. XII: Anteil der Ruhelagen an der Gesamtzeit bei K 2



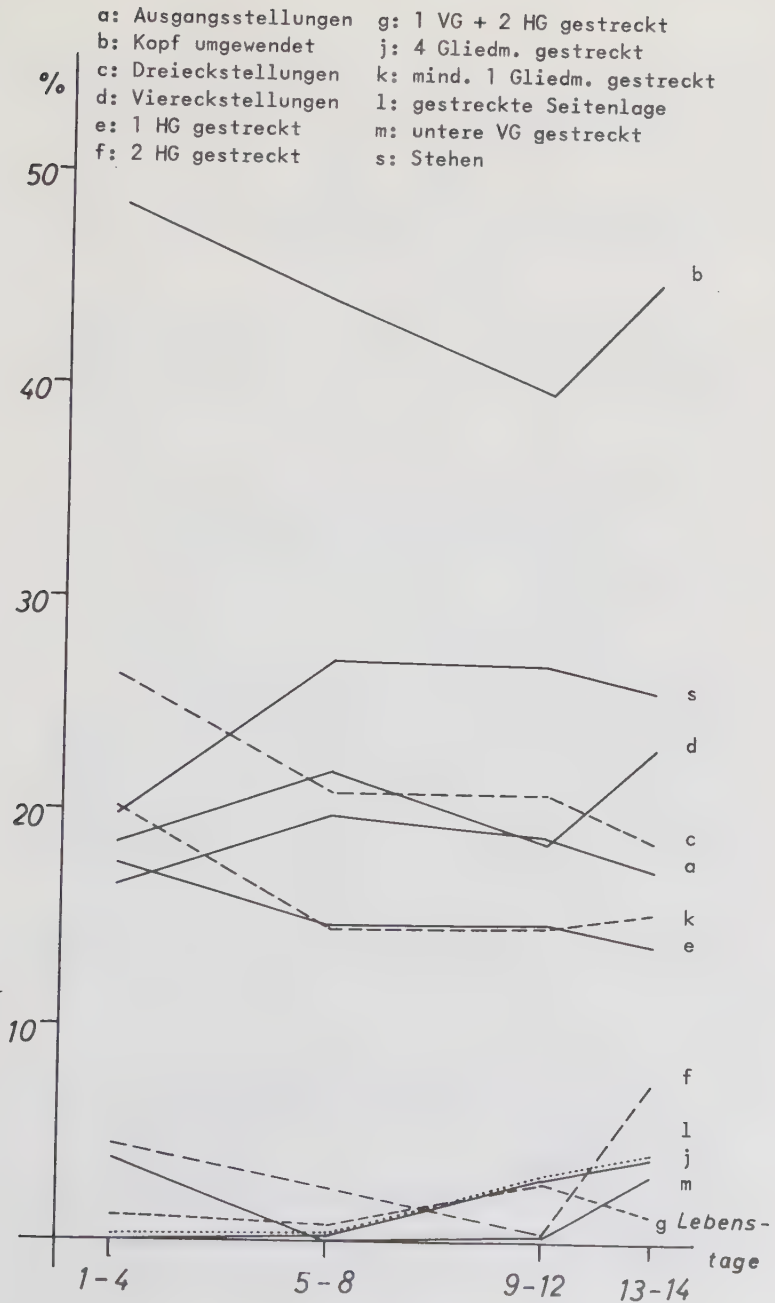


Abb. XIII: Anteil der Ruhelagen an der Gesamtzeit bei K 3

6. eine Abnahme der Ruhelagen mit einer gestreckter Hintergliedmaße
7. eine Abnahme der Ruhelagen mit mindestens e i n e r gestreckten Gliedmaße und
8. eine Zunahme derjenigen mit 2 gestreckten Hintergliedmaßen.

Das bedeutet, daß trotz Zunahme der Stellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen oder gestreckter unterer Vordergliedmaße die Tendenz zur Streckung der Gliedmaßen erst einmal abnimmt. Die Abnahme der Streckstellungen geht zum großen Teil auf Kosten der Dreiecklagen mit gestreckten Hintergliedmaßen.

Ob die Tendenz zum Anziehen der Gliedmaßen mit der Umgebungstemperatur (Rotlichtlampe) zusammenhängt, ist nicht klar.

Ein grundlegender Unterschied ist im Verhalten der Kurve der gestreckten Seitenlagen bei beiden Kälbern zu finden. K 2 liegt einen sehr geringen Anteil an der GZ flach ausgestreckt, K 3 bevorzugt diese Stellungen im Laufe der ersten 14 Lebenstage immer mehr. Welche Ursachen die Vorliebe für die ausgestreckte Seitenlage hat, ist nicht festzustellen.

Vermutlich gibt es jedoch gerade da individuelle Unterschiede, denn auch auf der Weide und in Ställen findet man häufig immer die gleichen Kälber und Rinder in Seitenlage.

Bemerkenswert ist der steile Abfall der Werte für die Ruhelagen mit umgewendetem Kopf von fast 50% bis unter 40% der GZ bei beiden Kälbern (Abb. XII, XIII).

Auch bei K 1 liegt der Anteil dieser Stellungen an der GZ schon unter 40% (Abb. XI). Über den tatsächlichen Verlauf der Kurve vom 19.-34. Lebenstag

und über ihren Prozentsatz zur Zeit der Geburt wissen wir nichts. Es ist also wenig sinnvoll darüber Spekulationen anzustellen.

Vergleicht man nun den Zeitraum vom 14. Lebenstag bis zum Ende der Beobachtungszeit bei den Kälbern 1 und 2, so sind folgende Gemeinsamkeiten festzustellen:

1. ein Prozentsatz der Liegestellungen mit umgewendetem Kopf von unter 40% der GZ,
2. ein Prozentsatz der Dreiecklagen von unter 20% der GZ,
3. ein Anteil der Vierecklagen von unter 15% der GZ und die Tendenz zu ihrer Verminderung,
4. eine Stehzeit von 20-25% der GZ,
5. ein niedrigerer Anteil der gestreckten Seitenlagen an der GZ,
6. ein Prozentsatz der Liegestellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen zwischen 5% und 10% der GZ.

Verschieden ist jedoch bei beiden Kälbern die Tendenz zur Gliedmaßenstreckung. K 1 zeigt wesentlich höhere Werte für die Lagen mit einer gestreckten Hintergliedmaße, nämlich zwischen 23% und 33% der GZ, während K 2 nur Werte zwischen 13% und 23% erreicht.

Das gleiche gilt für die Ruhelagen mit 2 gestreckten Hintergliedmaßen (K 1: 13-23%, K 2: 10-18% der GZ) sowie alle diejenigen mit mindestens einer gestreckten Gliedmaße (K 1: 25-40%, K 2: 14-27% der GZ).

Über die Tag-Nacht-Verteilung der Ruhelagen geben die Abbildungen XIV, XV und XVI Auskunft.

Anhand dieser Abbildungen wird deutlich, daß bestimmte Ruhelagen hauptsächlich während der Nachtstunden eingenommen werden und zwar vorwiegend von 22 Uhr nachts bis 4 Uhr morgens, sowie tagsüber von 10-14 Uhr, nämlich die Ruhelage mit gestreckter

Abb. XIV: Prozentualer Anteil der Ruhelagen an den Nachtstunden bei K 1

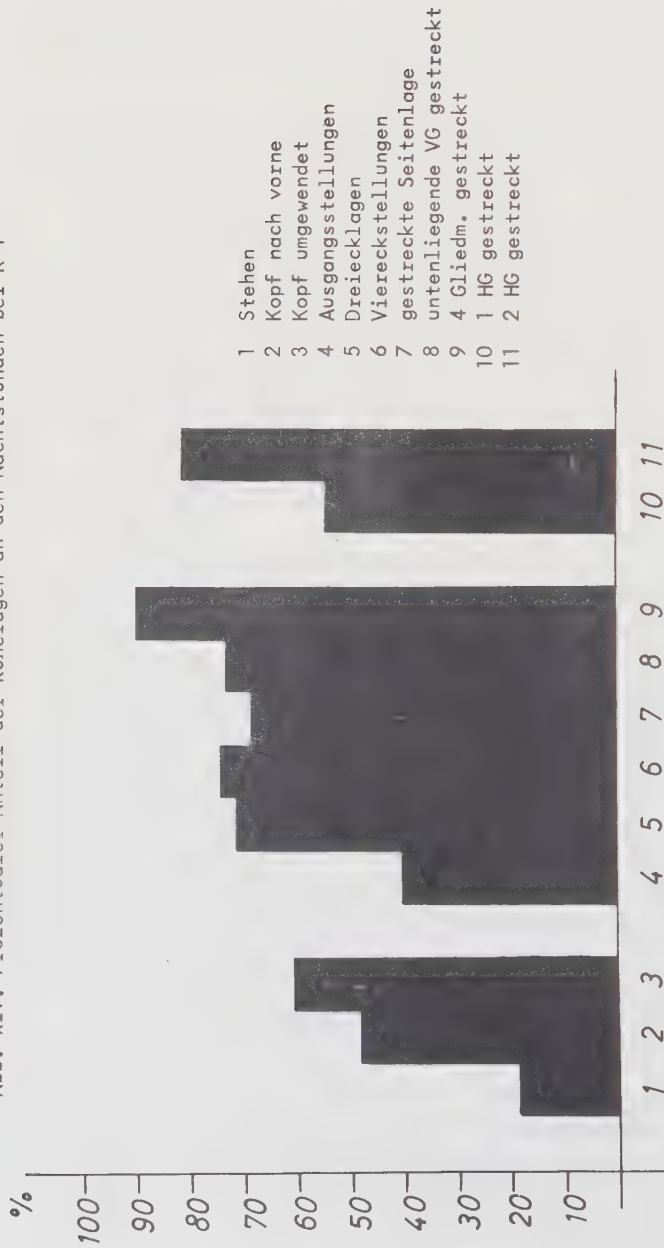


Abb. XV: Prozentueller Anteil der Ruhelagen an den Nachtstunden bei K 2

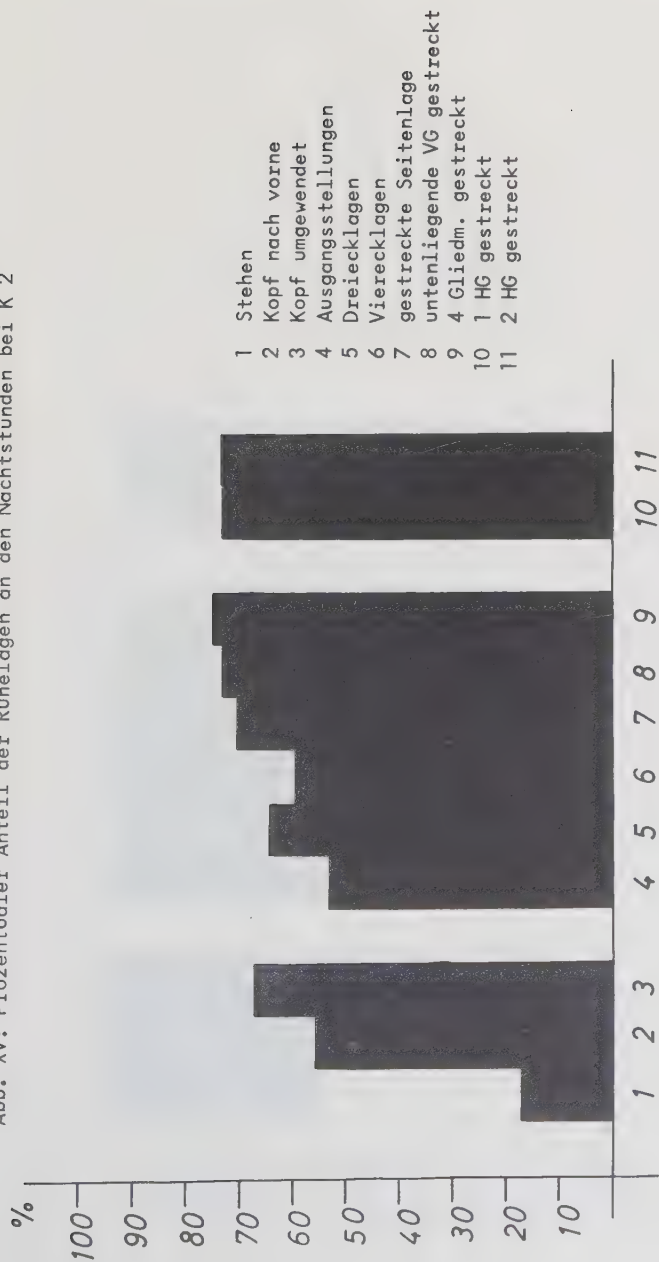
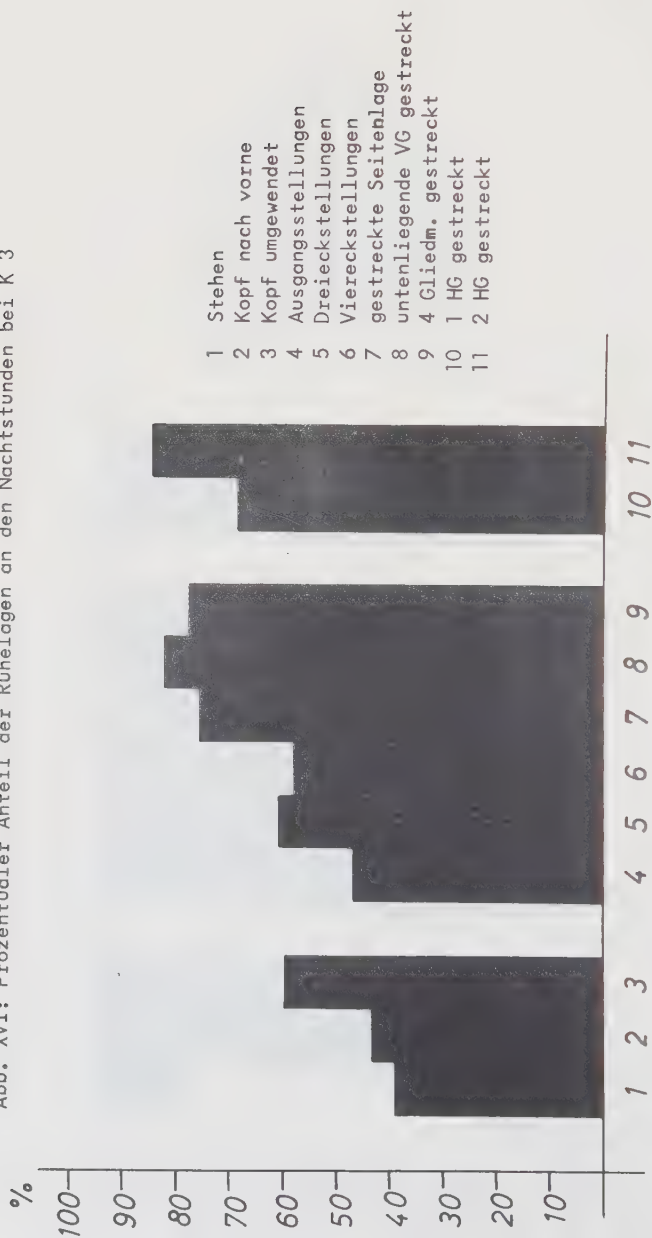


Abb. XVI: Prozentualer Anteil der Ruhelagen an den Nachtstunden bei K 3



untenliegender Vordergliedmaße, mit 2 gestreckten Hintergliedmaßen, mit 4 gestreckten Gliedmaßen und die gestreckte Seitenlage.

In der Bevorzugung der Nachtstunden für diese Ruhelagen ist wahrscheinlich auch die Erklärung dafür zu finden, daß sie bisher bei Rind und Kalb nicht in großen Ausmaßen beobachtet wurden.

Tatsächlich ist es so, daß Kälber und erwachsene Rinder sich im Stall ganz selten in eine ausgestreckte Seitenlage begeben oder alle 4 Gliedmaßen strecken, solange ein Mensch in der Nähe ist.

2. L I E G E N U N D S T E H E N

Vergleicht man die Abb. XII und XIII, so stellt man fest, daß die Kälber 2 und 3 nahezu gleichlange, nämlich 20-27% des Tages stehen.

Sieht man sich jedoch die Entwicklung von K 3 in Bezug auf den Anteil des Stehens in 24 Stunden näher an (Abb. XVII), so findet man, daß das Kalb am ersten Lebenstag fast 35% des Tages steht. Am 2. Lebenstag folgt eine Stehzeit (SZ) von nur beinahe 11%, dem ein allmählicher Anstieg bis auf nahezu 30% am 8. Lebenstag, ein kurzer Abfall und dann wieder ein Anstieg bis auf fast 34% des Tages folgt (siehe Tab. 19).

Ob K 2 am ersten Lebenstag ebenfalls einen hohen Anteil des Stehens an der GZ hat, ist wegen des Kameraausfalls unbekannt, in den ersten 9 Stunden fallen jedenfalls keine längeren Stehperioden. Es ist möglich, daß das Kalb in den folgenden 9 Stunden (Kameraausfall) längere Zeit hintereinander steht, als sicher kann man das aber nicht annehmen.

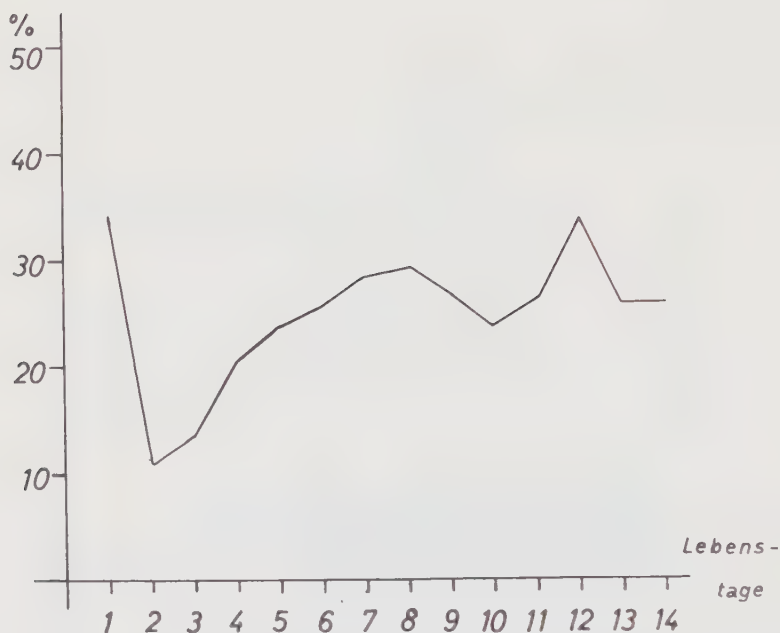


Abb. XVII: Anteil des Stehens an der Gesamtzeit bei K 3

Tab. 19:

Lebenstag	Anteil d. Stehens in 24 h bei K 3 in % von 24 h	Anteil d. Nachtstehzeit an d. GZ bei K 3 in % von 24 h
1	34,4	56,1
2	10,9	19,1
3	13,6	24,5
4	20,6	35,0
5	23,8	32,5
6	25,5	27,9
7	28,3	26,5
8	29,4	40,6
9	26,5	40,6
10	23,8	24,2
11	26,4	28,1
12	33,7	31,9
13	25,9	28,4
14	25,8	30,6

Die tägliche Stehzeit nimmt bei K 2 vom 2. bis zum 23. Lebenstag ständig zu, nämlich von 17,6% der GZ (4h 14m) auf 25,0% (5h 59m), um dann Werte zwischen 20% und 25% beizubehalten (Tab. 15, 16).

Die Abb. XVIII verdeutlicht, daß K 3 am ersten Lebenstag nachts mehr steht als liegt (56,1%). Am nächsten Tag folgt eine geringere Nachtstehzeit und im weiteren ein ziemlich unregelmäßiger Verlauf der Kurve (siehe auch Tab. 19).

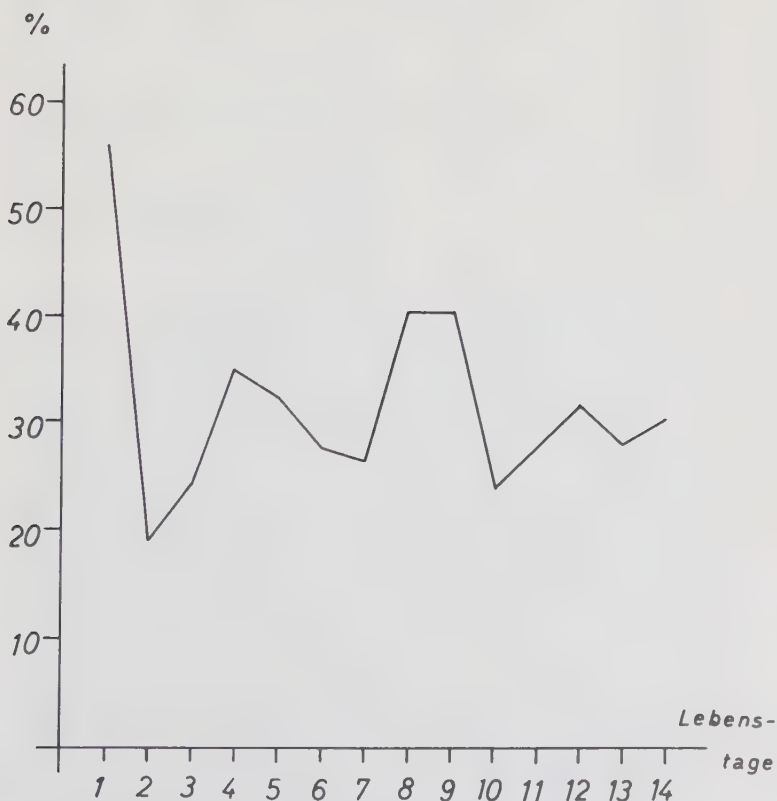


Abb. XVIII: Prozentualer Anteil des Stehens in den Nachtstunden bei K 3

Bis zum 3. Lebenstag war K 3 bis auf den Deckbull, der am anderen Ende des Stalles untergebracht war, einziger Bewohner des Stalles. Am 3., 6., 7., und 11. Lebenstag wurden neugeborene Kälber in den Nachbarboxen untergebracht. Der 2 Tage anhaltende hohe Gipfel (8. und 9. Tag) der Nachtstehzeit ist möglicherweise dadurch zu erklären, daß eines der tags zuvor geborenen Kälber aus Krankheitsgründen dauernd brüllte. Andererseits könnte die erhöhte Nachtstehzeit auch mit niedriger Umgebungstemperatur in Zusammenhang stehen.

Die in Abb. XVIII beschriebenen kurzfristigen Änderungen gehen verloren, wenn man das Mittel der Stehzeit über mehrere Tage nimmt:

	% Anteil der auf die Nacht entfallene Stehzeit
1.- 4. Tag	43,4%
5.- 8. Tag	32,4%
9.-12. Tag	30,1%
13.-14. Tag	29,5%

In diesem Falle wird ein klares Absinken der auf die Nacht entfallene Stehzeit sichtbar.

Gleichfalls ein Absinken der Nacht-Stehzeit ist bei K 2 im Laufe der Zeit festzustellen, von 24,3% der Stehzeit entfallen vom 11.-15. Lebenstag auf die Nachtstunden, vom 16.-19. Lebenstag 19,6%, vom 20.-23. Lebenstag 15,4% und vom 24.-31. Lebenstag auf 13,5%. Am 43. Lebenstag ist dann wieder ein Wert der Nachtstehzeit von 16,7% erreicht.

Bei K 1 entfallen 18,9 % der Gesamtstehzeit auf die Nachtstunden.

Über die durchschnittliche Dauer einer Stehperiode bei K 2 nachts und tags, sowie die Dauer der längsten Stehperiode im gleichen Zeitabschnitt gibt die Tabelle 20 Auskunft.

Tab. 20: Dauer der Stehperioden bei K 2

Lebenstag	Durchschnittl. Dauer einer Stehperiode in Minuten		Dauer d. längsten Stehperiode in Minuten	
	tags	nachts	tags	nachts
11.-15.	17	8	84	22
16.-19.	20	9	82	20
20.-23.	20	7	118	20
24.-27.	22	6	158	20
28.-30.	27	7	112	20
32.-35.	27	10	84	36
36.-39.	26	8	88	24
40.-43.	34	8	94	30

Sie ist nicht besonders aufschlußreich, denn die längste Stehperiode innerhalb von 4 Tagen ist noch nicht die häufigste. Die kürzeste Stehperiode nimmt gerade soviel Zeit in Anspruch, wie für Aufstehen und wieder Niederlegen benötigt wird.

Am häufigsten wird zwischen Stehen und Liegen in den Morgenstunden zwischen 6 und 10 Uhr und in den Nachmittagsstunden zwischen 14 und 18 Uhr gewechselt. In dieser Zeit liegen die längsten Stehperioden und die kürzesten Liegeperioden.

In der Zeit zwischen 18 Uhr und 6 Uhr morgens, sowie zwischen 10 und 14 Uhr sind die Liegeperioden lang und kontinuierlich, die Stehperioden kurz und gleichmäßig verteilt. Es ist nun aber nicht so, daß auf die lange Nachtruhe gleich eine lange Morgenstehperiode und auf die langen Mittagsliegeperioden sofort eine lange Nachmittagsstehperiode folgt. Vielmehr steht das Kalb erst einmal auf, legt sich

- 7 -

wieder hin, steht wieder auf, diesmal für einige Minuten länger, legt sich erneut an einem anderen Platz hin und das für einige Male, bis es dann für längere Zeit stehen bleibt. Umgekehrt wird der Wechsel vom längeren Stehen zu längerem Liegen nicht so allmählich ausgeführt.

Lange Abend- und Morgenstehperioden werden vom jungen Kalb in den ersten Tagen seines Lebens noch nicht eingehalten. Erst im Laufe der Zeit entwickelt sich dieser Rhythmus (Abb. XIX). Immerhin ist bei K 3 schon früh, am 2. Lebenstag, eine Unterteilung in eine Mittagsruhezeit und Nachtruhezeit mit längeren Liegeperioden und morgens und abends jeweils ein Zeitabschnitt mit kürzeren Liegeperioden und längeren Stehperioden erkennbar.

Die Dauer der Liegeperioden ist in gewisser Weise vom Alter abhängig.

Im Alter von 5-8 Tagen liegt das Kalb 3 nur in 3,6% der Fälle kürzer als 10 Minuten, in 1,7% kürzer als 20 Minuten und in 23,6% länger als 60 Minuten in einer Liegeperiode, ohne aufzustehen. Die kürzeste Liegeperiode dauert in diesem Zeitabschnitt 2 Minuten, die längste 90 Minuten.

Bei K 3 ist im Alter von 40-43 Tagen eine Verlängerung der Liegeperioden bei gleichzeitiger Verkürzung von anderen festzustellen. 15,5% der Liegeperioden sind kürzer als 10 Minuten, 5,1% kürzer als 20 Minuten und 39,3% länger als 60 Minuten.

Die kürzeste Liegeperiode ist 20 Minuten und die längste 246 Minuten lang.

Über die Häufigkeit des Niederlegens tags und nachts bei K 2 gibt die Tabelle 21 Auskunft, für K 3 die Tabelle 22.

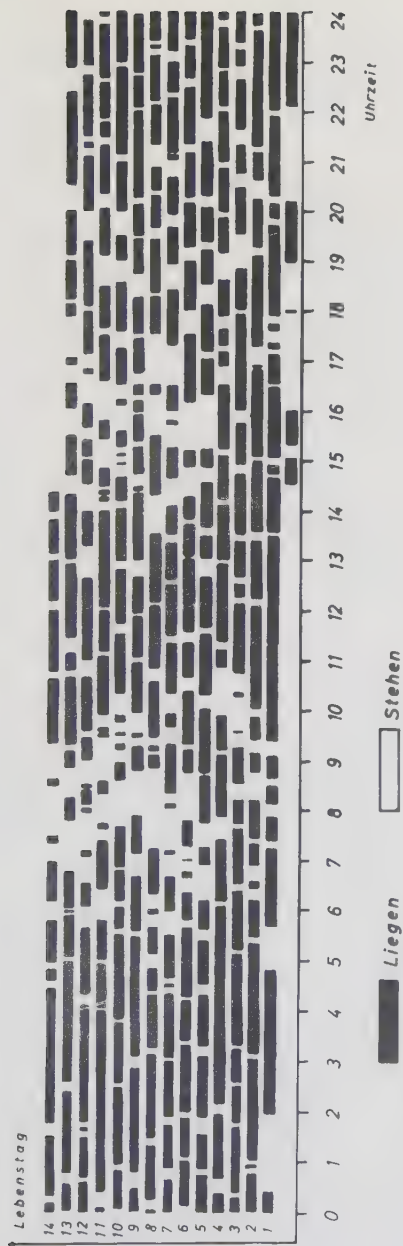


Abb. XIX: Entwicklung der Tageseinteilung bei K 3 vom Tag der Geburt bis zum 14. Lebenstag

Tab. 21: Häufigkeit des Niederlegens bei K 2
(im Mittel von 4 Lebenstagen)

Lebenstag	mittlere Häufigkeit d. Niederlegens	
	tags	nachts
11.-15.	14,2	9,2
16.-19.	13,8	7,0
20.-23.	15,0	7,2
24.-27.	13,2	7,7
28.-31.	10,0	6,0
32.-35.	9,2	5,7
36.-39.	11,0	7,5
40.-43.	8,0	6,2

Tab. 22: Häufigkeit des Niederlegens bei K 3

Lebenstag	Häufigkeit des Niederlegens	
	tags	nachts
1	15	5
2	11	5
3	12	8
4	15	7
5	11	11
6	14	11
7	12	11
8	10	13
9	14	11
10	15	9
11	13	7
12	14	11
13	10	10
14	9	8

Aus ihnen ist zu ersehen, daß an der Häufigkeit des Aufstehens und Niederlegens im Laufe der Zeit kaum Veränderungen auftreten und daß schon von Anfang an eine klare Tag-Nacht-Verteilung besteht.

3. ORIENTIERUNG IN DER BOX

Betrachtet man die Abb. XX-XXVI, so ist deutlich zu sehen, daß sowohl K 2 als auch K 3 anfangs keine bevorzugten Liegeplätze haben. Erst im Laufe der Zeit bildet sich eine Vorliebe für bestimmte Teile der Box aus. Beide Kälber haben die gleiche Box bewohnt, nehmen jedoch nicht die gleichen Liegeplätze ein. K 2 ist mehr parallel zu den Seitenwänden orientiert, sein Kopf ist meist so gerichtet, daß es auf die Stallgasse blicken oder die Stalleingangstür im Auge behalten kann. K 3 dagegen ist nur auf den Futterplatz orientiert.

Beide Kälber vermeiden es weitgehend an der Stallaußenwand zu liegen. Den Grund dafür kann man in der möglicherweise zu geringen Temperatur (trotz Strohbällen) oder in der mangelnden Möglichkeit den Stall zu überblicken, suchen.

K 1, das mit 14 Tagen in die geheizte Pferdebox eingestellt wurde, hatte von Anfang an eine Vorliebe für die Boxentür. Es legte sich stets so hin, daß es sie im Auge behalten konnte. Ob es Futterorientiert war oder mehr auf andere Vorgänge draußen, ist nicht zu entscheiden, da ihm der Tränkeimer durch die Tür in die Box gereicht wurde.

Alle Kälber legen sich in der Mehrzahl der Fälle parallel zur Wand oder schräg in eine Ecke und zwar so, daß sie ohne Schwierigkeiten alle Gliedmaßen und den Hals strecken sowie aufstehen können. Sie lassen nach vorne so viel Platz zur Wand, daß auch die untenliegenden Vordergliedmaße gestreckt werden kann

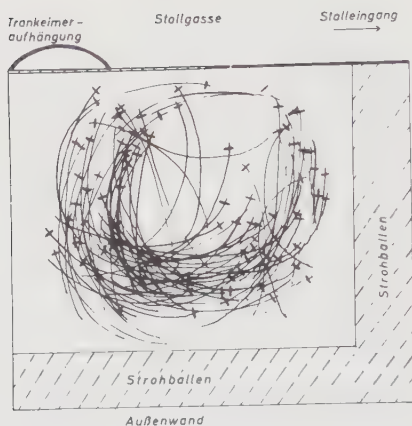


Abb. XX: Bevorzugte Liegeplätze bei K 2 -
2.-6. Tag

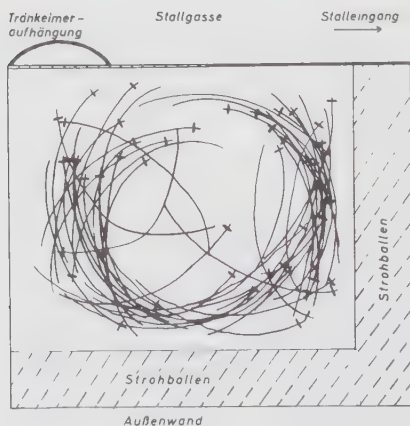


Abb. XXI: Bevorzugte Liegeplätze bei K 2 -
9.+10. Tag

Die Linien deuten die Wirbelsäule, der kurze
Querstrich den Kopf des liegenden Kalbes an.

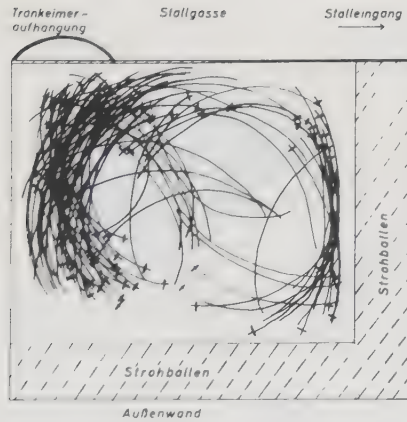


Abb. XXII: Bevorzugte Liegeplätze bei K 2 -
11.-15. Tag

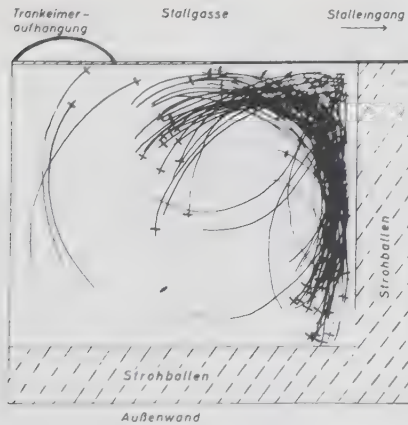


Abb. XXIII: Bevorzugte Liegeplätze bei K 2 -
16.-19. Tag

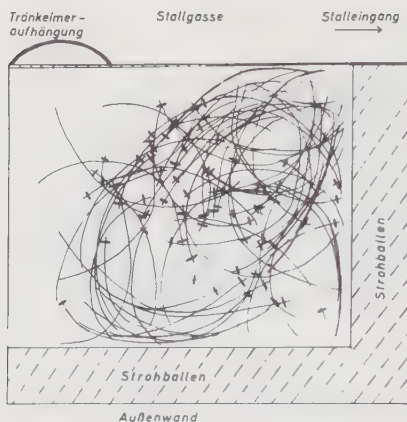


Abb. XXIV: Bevorzugte Liegeplätze Bei K 3 -
1.-4. Tag

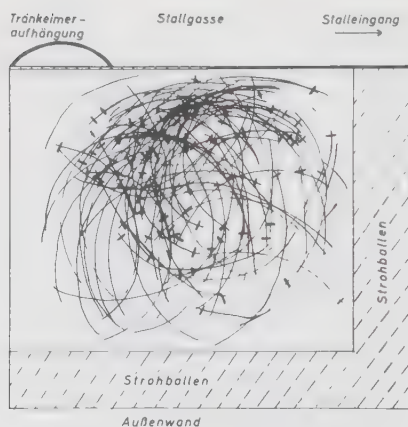


Abb. XXV: Bevorzugte Liegeplätze bei K 3 -
5.-8. Tag

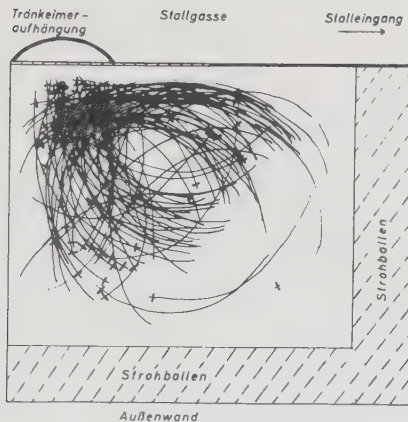


Abb. XXVI: Bevorzugte Liegeplätze bei K 3 -
9.-12. Tag

(Abb. V). Wahrscheinlich ist der Grund für das Schräglegen in Anbindeställen darin zu suchen, daß es den Rindern einfach nicht möglich ist, bei senkrecht zum Futtertrog oder Freßgitter orientierter Lage die untenliegende Vordergliedmaße zu strecken.

Anfangs legen sich die jungen Kälber manchmal mit den Füßen zur Wand und haben es dann schwer aufzustehen. Im Laufe der Zeit verliert sich das vollständig. Die Füße sind dann zur Mitte der Box orientiert.

K 3 liegt vom 1. bis zum 4. Lebenstag in 26,7%, vom 9.-12. Lebenstag nur noch in 12,9% der Fälle mit den Füßen zur Wand.

K 2 liegt vom 11.-15. Lebenstag nur noch zu 4,3% mit den Füßen zur Wand, vom 36.-39. Lebenstag gar nicht mehr.

Bei K 1 wurde nie beobachtet, daß es die Füße nicht zur Mitte der Box legte.

Zu den beiden Möglichkeiten, auf der rechten oder linken Körperseite zu liegen, läßt sich folgendes sagen:

Eine sehr deutliche Bevorzugung einer Körperseite beim Niederlegen ist nicht zu sehen.

Immerhin liegt K 2 zu 53% auf der rechten Körperseite. K 1 liegt vom 31.-34. Lebenstag zu 50,8% auf der linken Körperseite, vom 56.-60. Lebenstag zu 52,8%. K 3 liegt die ersten 4 Lebenstage zu 51%, die nächsten 4 Tage zu 50,6% auf der linken Körperseite um später eine Vorliebe für die rechte Seite zu zeigen. Es liegt dann nur noch in 35,2% der Fälle auf der linken Körperseite.

E. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Nach Berücksichtigung aller Beobachtungen muß man zu dem Schluß kommen, daß die Liegewohnheiten beim Kalb eine Entwicklung durchmachen, die mit der 2. Lebenswoche sicher noch nicht abgeschlossen ist und auch am 65. Lebenstag möglicherweise noch nicht beendet sein muß.

Gerade an der Ausbildung der Liegestellungen nach der Geburt wird deutlich, daß das Kalb noch nicht, wie HASSENBERG vermutet, nach dem Beherrschen des Niederlegens und Aufstehens über alle Möglichkeiten im Liegeverhalten verfügt wie das erwachsene Rind. Die Autorin beschreibt eine sehr kurze bis höchstens wenige Stunden nach der Geburt dauernden Periode des Übergangs, des dösenden Hindämmerns, der relativen Hilflosigkeit bei ganz frisch geborenen Kälbern, bis das Haarkleid getrocknet ist und die ersten Aufstehversuche gemacht werden.

Beim Kalb gibt es tatsächlich eine wenige Stunden dauernde Periode des infantilen Ruhestellungen, die

dadurch gekennzeichnet ist, daß sie sich nicht in des Schema der Ruhelagen beim älteren Kalb einordnen lassen. Es ist zu beobachten, daß das Tier zwar eine starke Tendenz zum Umwenden des Kopfes hat, daß das Umwenden aber mehr passiv als aktiv ist und die Nase nicht wie später auf den Erdboden oder die Hintergliedmaßen gelegt wird sondern auf die Seitenbrust. Außerdem wird nicht die Unterseite des Unterkiefers auf die Seitenbrust aufgelegt, sondern die flache Seite des Kopfes mehr angelehnt. Die Gliedmaßen werden wie zufällig in die Gegend gestreckt und höchst selten nahe an den Bauch angelehnt. Auch im Laufe der ersten Woche werden immer wieder die Hintergliedmaßen überkreuzt oder eine Hintergliedmaße über eine zu weit nach hinten oder zur Seite untergeschlagenen Vordergliedmaße gelegt.

Während der ersten 9 Lebensstunden sind bei K 2 noch keine voll ausgebildeten Dreiecklagen zu erkennen. Das Tier liegt vielmehr in den etwas unvollkommenen Stellungen 15, 16, 14 und 17, sowie 10 (mit angewinkelten HG) und 40. Erst 8 Stunden nach der Geburt treten die ersten Ausgangsstellungen und die Ruhelage 9 auf.

Von K 3 werden als erste Ruhelage die Stellungen 2, 3 und 4 ausgeführt. Es folgen die 40 und 1, als nächstes 16, 9, 15, 10 (mit angewinkelten HG), 6, 7, 17, 10 (mit gestreckten HG), 13, 12, 37, 34, 35, 36, 8, 5, 11 und 38. Erst dann folgen die Ruhelagen mit gestreckter obenliegender und untenliegender Vordergliedmaße und zuletzt die gestreckte Seitenlage 30.

Die ersten "richtig" ausgeführten Ruhelagen sind bei K 3 16 Stunden nach der Geburt festzustellen. Im allgemeinen neigen die jungen Kälber in den ersten Lebenswochen dazu, die vom Körper belastete untenliegende Hintergliedmaße weiter nach vorne zu schieben

als die unbelastete obenliegende.

Auch quantitativ ist bei den einzelnen Ruhelagen eine Entwicklung zu beobachten, bei den Lagen mit umgewendetem Kopf eine Abnahme der Liegestellungen, bei den Lagen mit vorgestreckter untenliegender Vordergliedmaße und denjenigen mit 4 gestreckten Gliedmaßen eine Zunahme.

Weiterhin haben die Kälber die Tendenz zu vermehrter Streckung der Hintergliedmaßen.

Im Tag-Nacht-Ablauf werden bestimmte Ruhelagen (Lagen mit vorgestreckter untenliegender Vordergliedmaße, Ruhestellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen, gestreckte Seitenlage) bevorzugt zu bestimmten Tageszeiten eingenommen. Die Vorliebe der Nachtstunden und der Mittagszeit für diese Ruhelagen ist schon von ihrem ersten Auftreten an da.

Auch in Bezug auf die Liege- und Stehzeiten bilden sich im Laufe der Zeit besondere Gewohnheiten aus.

Das Kalb liegt von Anfang an nachts mehr als am Tag, aber das Verhältnis von Nachstehzeit zu Tagesstehzeit entspricht noch keineswegs dem im Alter von 3 Wochen.

Auch die Gesamtstehzeit hat in der ersten Lebenswoche noch nicht annähernd die Werte erreicht wie am Ende der 3. Lebenswoche bei K 2.

Die Abb. XIX zeigt weiterhin, daß zwar ein bestimmter Rhythmus im Wechsel der Steh- und Liegeperioden von Geburt an schon angedeutet ist, daß jedoch auch diese Rhythmen erst vervollkommen werden.

Die Häufigkeit des Wechsels zwischen Stehen und Liegen ist von Geburt an weitgehend konstant und schon vom ersten Lebenstag an (K 3) ein häufigerer Wechsel am Tag als in der Nacht zu verzeichnen.

Die hohe Stehzeit am ersten Lebenstag ist möglicherweise bei K 3 darauf zurückzuführen, daß das Kalb auf der Suche nach der mütterlichen Milchquelle ist. Für das neugeborene Kalb ist es eine unbedingte Notwendigkeit innerhalb möglichst kurzer Zeit aufzustehen und das Euter der Kuh zu finden.

K 3 steht zwar schon 4 Minuten nachdem es in die Box gelegt wird, fällt aber sofort wieder um. Nach 32 Minuten des Liegens folgt jedoch eine Stehperiode von 18 Minuten Dauer, eine 39 Minuten lange Liegeperiode und darauf eine von 2 Minuten langem Liegen unterbrochene Stehperiode von 178 Minuten. 1 1/2 Stunden später steht das Kalb erneut für 104 Minuten auf, 2 1/2 Stunden nach dieser Stehperiode folgt eine weitere längere von 88 Minuten und weitere 2 1/2 Stunden später eine erneute von 54 Minuten. In den folgenden 24 Stunden folgt keine längere Stehperiode mehr.

Ob das Verhalten dieses Kalbes während der ersten 15 Lebensstunden ein Einzelfall ist oder ob die Mehrzahl der Kälber in den ersten Stunden länger stehen, ist anhand von mehreren neugeborenen Kälbern zu überprüfen.

Immerhin scheint es möglich, daß in den langen Stehperioden im Normalfall, d.h. bei Anwesenheit der Mutter jeweils eine Säugezeit fällt, insgesamt also in den ersten 15 Lebensstunden eine viermalige Aufnahme von Kolostralmilch.

Auch die Fähigkeit zur Orientierung in der Box und die Beherrschung des Niederlegens ist in der ersten Woche nach der Geburt noch nicht vollkommen.

Das Kalb orientiert sich im allgemeinen beim Niederlegen an hohen Gegenständen. Auf der Weide legt es sich zuerst an den Beinen der Mutter nieder, im Alter von einigen Tagen sucht es bestimmte Ruheplätze

zum Liegen auf. Diese sind meist im hohen Gras, Kornfeldern oder Gebüsch gelegen. Wenn das Kalb die Möglichkeit der Wahl zwischen hohem und niedrigem Gras hat, wählt es zum Liegen immer das Hohe.

Beendet es eine Liegeperiode auf der Weide um zwischendurch zu saugen, so sucht es danach oftmals genau den gleichen Liegeplatz wieder auf, den es zuvor verlassen hat.

Auch im Stall legen sich die Kälber mit Vorliebe dicht an die Boxenbegrenzung. Daß es sich in der ersten Zeit öfters mit den Füßen zur Wand legt, scheint noch mit der mangelnden Beherrschung des Hinlegens in Zusammenhang zu stehen, ebenso wie das Ausnutzen der ganzen Box zum Liegen (Abb. XX, XXIV und XXV).

Auch an den anderen Vorgängen im Stall scheint sich das Kalb erst in der 2. Lebenswoche zu interessieren (Abb. XXIV und XXV).

Der Einfluß der Umwelt auf das Verhalten der Kälber, besonders auf die Liegegewohnheiten, ist nicht zu verleugnen.

Beim Vergleich des Liegeverhaltens von Kalb 2 zu Kalb 1, insbesondere in Bezug auf die Ruhelagen, lassen sich die meisten Aussagen über Kalb 2 und Kalb 3 machen.

Das in der geheizten Pferdebox gehaltene Kalb 1 zeigt die größten Schwankungen in der Entwicklung der einzelnen Gruppen der Ruhelagen. Über ihren weiteren Verlauf sind nur mit größter Vorsicht Vermutungen anzustellen (Abb. XI).

Ob und inwieweit die wenig kontinuierliche Entwicklung auf Kosten der häufigen Störungen durch die Umgebung des Kalbes geht, ist nicht zu sagen. Eine weitere Möglichkeit ist eine kurze, nicht näher

diagnostizierte, Erkrankung des Kalbes, die mit Husten und Nasenausfluß einherging, welche am 45. Lebenstag am stärksten war. Eine Antibiotikatherapie führte sehr rasch zum Erfolg.

Daß Belastung durch Lärm bei Rindern zu Änderungen im Liegeverhalten führen kann, hat HAUPTMANN (1969) beschrieben und kann durch die hier aufgezeigten Beobachtungen bestätigt werden.

Auf die Wichtigkeit des Umgebungseinflusses auf die Schlafuntersuchungen bei Pferd und Rind weist RUCKEBUSCH (1970) hin. Der Autor betont, daß bei Untersuchungen in nicht gewohnter oder nicht sicherer Umgebung auf diesem Gebiet keine richtigen Ergebnisse zu erzielen sind.

K 2 und K 3 wurden in wesentlich ruhigerer Umgebung aufgezogen und die Entwicklung der Liegegewohnheiten geht bei diesen beiden Kälbern wesentlich gleichmäßiger vonstatten. Jedoch auch bei K 3 ist ein Einfluß einer Lärmbelastung über 2 Tages (Abb. XVIII) auf das nächtliche Stehen nicht auszuschließen.

Welche Komponenten des Liegeverhaltens durch Störungen von außen beeinflusst werden, müßte an weiteren Kälbern geprüft werden.

Ebenso ist der Einfluß der Umgebungstemperatur auf das Liegeverhalten, insbesondere die Wahl bestimmter Ruhelagen, nicht zu vernachlässigen. Daß die Kälber bei höheren Temperaturen mehr raumfordernde Liegestellungen einnehmen und bei niedrigeren weniger raumfordernde, ist nur eine Vermutung und kann anhand von 3 Kälbern, die unter gänzlich verschiedenen Bedingungen gehalten wurden und verschiedenen alt waren, nicht geklärt werden.

Ob die durchschnittliche Umgebungstemperatur über einen längeren Zeitraum oder der Wechsel von höheren zu niedrigen Temperatur einen größeren Einfluß auf

die Liegegewohnheiten des Kalbes hat, muß erst an mehr Tiermaterial geklärt werden.

Auch HASSENBERG weist auf den Einfluß der Umgebungstemperatur auf die Wahl der Ruhelagen hin, allerdings nur bei Nagern, Katzen und anderen Kleintieren. Über Huftiere liegen bisher noch keine Angaben vor.

Über den Einfluß möglicher Zeitgeber auf die Ausbildung eines bestimmten Tagesrhythmus ist am Ende dieser Untersuchung nichts auszusagen.

Zwar läßt K 3 schon am ersten Lebenstag unterschiedlich verteilte und unterschiedlich lange Liege- und Stehperioden erkennen, jedoch ist nicht bekannt, in wie weit diese durch die im Nachbarstall untergebrachten Milchkühe, bzw. deren Futterzeiten, Melkzeiten und sonstigen Lärm, induziert wurden.

Berücksichtigt man nun, daß die Liegegewohnheiten des Kalbes eine Entwicklung durchmachen (Abnahme der Lagen mit umgewendetem Kopf, allmähliche Zunahme der Strecklagen, allmähliche Verlängerung der täglichen Stehzeit, zunehmende Vervollkommenung der Tageseinteilung, bessere Orientierung an der Umgebung) die am Ende der 2. Lebenswoche mit Sicherheit noch nicht und am Ende der 8. Lebenswoche möglicherweise nicht abgeschlossen ist, so muß ernstlich in Frage gestellt werden, ob die Meinung BREUERS ihre Berechtigung hat, nämlich, daß ein Kalb bis zu 100kg Lebendgewicht in einer Box von 55cm Breite und 130cm Länge, eines von über 100kg in einer Box von 75cm Breite und 160cm Länge, genügend Platz zum Liegen hat. Bei den von BREUER angegebenen Größenverhältnissen ist ein unbehindertes Liegen nicht möglich. Auch die im Gutachten der Kommission des Deutschen Veterinärmedizinischen Fakultätentages vom 4. 7. 1966 zur Frage des Mästens von Kälbern empfohlenen Mindestbreiten von 70cm und Mindestlängen von 150cm

(bzw. 100 x 140cm) erscheinen in ähnlicher Weise bedenklich, wenn man berücksichtigt, daß ein einwöchiges Kalb schon eine Höhe von 70-85cm (gemessen an der höchsten Stelle des Körpers, der Kruppe) hat. Sowohl bei den von BREUER vorgeschlagenen, als auch den vom Deutschen Veterinärmedizinischen Fakultätentag empfohlenen Maßen sind zumindest alle Liegestellungen mit 2 gestreckten Hintergliedmaßen nicht unbehindert einzunehmen, so die Ruhelage 11, 12 (Abb. III), 18 (Abb. IV), 21, 22, 24, 25, 26, 27 (Abb. V), 28-30 (Abb. VI), 31-33 (Abb. VII), 34, 35 (Abb. VIII) und 37, 38, 39 (Abb. IX), also die Hälfte der möglichen Ruhelagen.

Besondere Bedeutung kommt dieser Tatsache auch dann zu, wenn bei höheren Umgebungstemperaturen die Strecklagen zunehmen, wie es den Anschein hat.

Als besonders bedenklich und für die weitere Entwicklung beeinträchtigend erscheint es, Kälber vor dem Abschluß der ersten beiden Lebenswochen zu transportieren, da sie bis dahin in ihrer Orientierungsfähigkeit stark eingeschränkt sind und die Anpassungsvorgänge an die Umwelt und die Konsolidierung der Lebensgewohnheiten noch nicht abgeschlossen sind.

F. S C H L U S S F O L G E R U N G E N

Trotz dieser über längere Zeiträume durchgeführten Untersuchungen ist es offensichtlich, daß eine umfassende Studie über das Liegeverhalten des Kalbes nur mit der fotografischen Methode und der bloßen Registrierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Stall nicht vollständig durchgeführt werden kann, will man ausführlich über alles informiert sein, was auf die Liegegewohnheiten positiv oder negativ im Laufe der Zeit einwirkt.

Bei weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiet sind genau definierte, kontrollierbare und bei Bedarf veränderbare Versuchsbedingungen unbedingte Notwendigkeit, will man nicht vor einer unüberschaubaren Menge von Informationen stehen, die dann aber nicht, oder nur schwer miteinander in Einklang zu bringen sind. Das Resultat kann dann nur Zufallsergebnis sein.

Eine Bestätigung der hier gefundenen Tendenzen kann nur an einem größeren und vergleichbaren Tiermaterial erbracht werden.

G. Z U S A M M E N F A S S U N G

1. Anhand einiger Literaturstellen werden die Zusammenhänge von Tagesperiodik, Liegeverhalten, Ruhe und Schlaf besprochen und auf die Möglichkeit ihrer negativen Beeinflussung durch eine inadäquate Haltung hingewiesen.
2. An drei schwarzbunten Kälbern werden mittels fotografischer Dauerüberwachung 40 verschiedene Ruhelagen festgestellt und zu 9 Gruppen zusammengefaßt.
 - a. Die Gruppe der Ausgangsstellungen (Abb. II, 1-4) mit bis zu 42,1% der LZ bei zunehmender Tendenz,
 - b. die Gruppe der Dreiecklagen (Abb. III, 5-13) mit bis zu 39,9% der LZ bei abnehmender Tendenz,
 - c. die Gruppe der Vierecklagen (Abb. IV, 14-18) mit bis zu 31% der LZ bei abnehmender Tendenz bei 2 Kälbern und zunehmender bei einem Kalb,

- d. die Gruppe der Ruhelagen mit vorgestreckter untenliegender Vordergliedmaße (Abb. V, 19-27) mit bis zu 22% der LZ bei zunehmender Tendenz,
 - e. die Gruppe der Stellungen mit 4 gestreckten Gliedmaßen (Abb. VI, 28-30) mit bis zu 13,4% der LZ bei zunehmender Tendenz,
 - f. die Gruppe der Stellungen mit vorgestreckter obenliegender Vordergliedmaße (Abb. VI, 31-33) mit maximal 3,7% der LZ und abnehmender Tendenz,
 - g. die Gruppe der ausgestreckten Seitenlagen (Abb. VIII, 34, 35, 30) mit maximal 4% der LZ bei gleichbleibendem Verlauf bei 2 Kälbern und Tendenz zur Zunahme bei einem Kalb,
 - h. die Gruppe der Bauchseitenlagen (Abb. IX, 36-39) die sich aus 4 Einzelstellungen zusammensetzt, die als Zwischenstellungen zu verstehen sind und
 - i. die Kauerlage (Abb. X, 40) mit bis zu 10% der LZ und Tendenz zur Zunahme.
3. Eine Bevorzugung der Nachtstunden wird für die Ruhelagen mit 4 gestreckten Gliedmaßen, mit vorgestreckter untenliegender Vordergliedmaße, die Dreiecklagen, Vierecklagen und die gestreckte Seitenlage festgestellt.
4. Mit zunehmendem Alter ist eine Zunahme der Streckstellungen zu verzeichnen, die möglicherweise mit der Umgebungstemperatur in Zusammenhang steht.
5. Die Ruhelage mit umgewendetem Kopf nehmen mit zunehmendem Alter ab.

6. Die Liegegewohnheiten machen beim Kalb eine Entwicklung durch, die mit der 2. Lebenswoche sicher noch nicht, und mit dem 65. Lebenstag möglicherweise noch nicht abgeschlossen ist.
7. Die ersten "richtig" ausgeführten Liegestellungen sind erst mit 16 Stunden nach der Geburt nachzuweisen.
8. Bis zum 14. Lebenstag sind bei 2 Kälbern alle Ruhelagen vorhanden, bei einem noch nicht.
9. Bis zum Ende der Untersuchung ist das fast vollständige Verschwinden einiger Ruhelagen festzustellen (9, 18, 39).
10. Kälber liegen nachts mehr als am Tage, das Verhältnis von Nachtstehzeit zu Tagstehzeit zur Zeit der Geburt entspricht aber noch nicht demjenigen im Alter von 3 Wochen.
11. Die Gesamtstehzeit nimmt bis zum Ende der 3. Lebenswoche zu.
12. Ein bestimmter Rhythmus von Liege- und Stehperioden ist kurz nach der Geburt schon angedeutet, wird aber erst im Laufe der nächsten 14 Tage vervollkommenet.
13. Die Dauer der Liege- und Stehperioden unterliegt bis zum 43. Lebenstag einer Entwicklung.
14. Die Orientierung in der Box sowie die Beherrschung des Niederlegens wird erst in den ersten Lebenswochen vervollkommenet.
15. Berücksichtigt man alle Ergebnisse, so ist der Schluß berechtigt, daß die Kälber sowohl in den üblichen als auch den empfohlenen Kälberboxen, 50% der Ruhelagen nicht unbehindert einnehmen können und daß ein Transport der Tiere vor dem 14. Lebenstag wegen einer mangelnden Anpassung an die Umwelt nicht ratsam ist.

H. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S ⁺)

- 1 APFELBAUM, J., (1963): Specifity and biasing of
SILVA, E.E., arousal reaction habituation
FRICK, O. und Electroenceph. clin.
SEGUNDO, J.P. Neurophysiol. 12, 829-840

- 2 ASCHOFF, J. (1951): Die 24-Stunden-Periodik der
Maus unter konstanten Um-
gebungsbedingungen
Naturwissenschaften 38, 506-507

- 3 ASCHOFF, J. (1951): Messungen der lokomotorischen
Aktivität von Mäusen mittels
mechanischer Gleichrichter
Pflüg. Arch. ges. Physiol.
254, 262-266

- 4 ASCHOFF, J. (1954): Zeitgeber der tierischen
Tagesperiodik
Naturwissenschaften 41, 49-56

- 5 ASCHOFF, J. (1959/60): Periodik licht- und dunkel-
aktiver Tiere unter konstanten
Umgebungsbedingungen
Pflüg. Arch. ges. Physiol.
270, 9

- 6 ASCHOFF, J. (1960): Exogenous and endogenous com-
ponents in circadian rhythms
Cold Spr. Harb. Symp. quant.
Biol. 25, 11-28

⁺) Abkürzungen nach World List of Scientific
Periodicals 1963-1965

- 7 ASCHOFF, J. (1962): Comparative Physiology:
Diurnal Rhythms
Annu. Rev. Physiol. 25, 581-600
- 8 ASCHOFF, J. (1963): Gesetzmäßigkeiten der biolo-
gischen Tagesperiodik
Dt. med. Wschr. 88, 1930-1937
- 9 ASCHOFF, J. (1965): Circadian clocks
North-Holland Publishing
Company Amsterdam
- 10 ASCHOFF, J. (1965): Response curves in circadian
periodicity in: Circadian clocks
North-Holland Publishing
Company Amsterdam
- 11 ASCHOFF, J. und
WEVER, R. (1962): Über Phasenbeziehungen zwischen
biologischer Tagesperiodik
und Zeitgeberperiodik
Z. Vergl. Physiol. 46, 115-128
- 12 ASCHOFF, J. und
WEVER, R. (1962): Aktivitätsmenge und α : τ -
Verhältnis als Meßgrößen der
Tagesperiodik
Z. Vergl. Physiol. 46, 88-101
- 13 ASCHOFF, J. und
WEVER, R. (1963): Synchronisation der Tagesperio-
dik von Vögeln nach Phasen-
sprung des Zeitgebers
Z. Vergl. Physiol. 46, 321-335
- 14 BALCH, C.C. (1955): Sleep in ruminants
Nature 175, 940-941
- 15 BAUST, W. (1970): Ermüdung, Schlaf und Traum
Wissenschaftliche Verlagsge-
sellschaft mbH Stuttgart

- 16 BELL, F.R. (1960): The Electroencephalogramm of goats during somnolence and rumination
Br. J. Anim. Behav. 8, 39-42
- 17 BERLUCCHI, G. (1970): Mechanismen von Schlafen und Wachen in:
BAUST, W.: Ermüdung, Schlaf und Traum
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
- 18 BOURNE, F.J. (1969): Housing the young calf
Vet. Rec. 85, 643-649
- 19 BREUER, H.J. (1967): Zur Frage der Haltung von Kälbern in Mastboxen aus der Sicht des Tierschutzes
Fleischwirtschaft 47, 142-146
- 20 BROWN, F.A. (1965): A unified theory for biological rhythms in:
Circadian clocks (ed. by J. Aschoff)
- 21 BROWNLEE, A. (1950): Studies in the behaviour of domestic cattle in Britain
Bull. Anim. Behav. 8, 11-20
- 22 BURKERT, J. (1967): Vergleichende stallklimatische Untersuchungen in Rinder-, Schweine- und gemischten Ställen der Niederbayrischen Landkreise Passau und Griesbach
Vet.-med. Diss. München

- 23 CASPERS, H., (1958): Über den Weckeffekt knack-
GRÜTER, H. und freier Tonimpulse bei der
LERCHE, E. nicht narkotisierten Ratte
Pflüg. Arch. ges. Physiol.
267, 93
- 24 CASPERS, H., (1958): Adaptationserscheinungen der
LERCHE, E. und akustisch ausgelösten Weck-
GRÜTER, H. reaktion bei Reizung mit
definierten Tonimpulsen
Pflüg. Arch. ges. Physiol.
267, 128-141
- 25 CASTLE, M.E., (1950): Some observations on the
FOOT, A.S. und behaviour of dairy cattle with
HALLEY, R.J. particular reference to grazing
J. Dairy Res. 17, 215-229
- 26 CASTLE, M.E. und (1953): The grazing behaviour of dairy
HALLEY, R.J. cattle at the National Institute
for Research in Dairying
Br. J. Anim. Behav. 1, 139-143
- 27 CLOUDSLEY, und (1970): Recent work on the adaptive
THOMPSON, J.L. functions of circadian and
seasonal rhythms in animals
J. Interdiscipl. Cycle Res.
1, 5-19
- 28 DEGEN, H. (1955): Der Schlaf der Wiederkäuer
Naturw. Rdsch. 8, 442
- 29 DEUTSCHER VET.-MED. (1966): Gutachten der Kommission des
FAKULTÄTENTAG Deutschen Veterinärmedizinischen
Fakultätentages zur Frage des
Mästens von Kälbern in Mastboxen,
Berlin 4. Juli 1966

- 30 EIKMEIER, H. (1970): Therapie der inneren Krankheiten der Haustiere
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- 31 EICHORN, H. (1966): Die fotografische Beobachtung des Einflusses von Stallhaltungsformen auf die Tierge-
wohnheiten
Tierzüchter 18, 834-837
- 32 ENRIGHT, J.T. (1965): Synchronization and ranges of
entrainment in:
Circadian clocks (ed. by
J. Aschoff) North-Holland Pub-
lishing Company Amsterdam 112-124
- 33 FOULKES, D. (1969): Die Physiologie des Schlafes
Fischer Verlag Frankfurt
- 34 FRITZSCHE, K. (1970): Massentierhaltung und Veterinär-
medizin
Zentbl. VetMed. 17, 12-22
- 35 GROTH, W. (1970): Anforderungen der Tierhygiene
an neuzeitliche Rindviehställe
Tierärztl. Umsch. 6, 290-305
- 36 HAFEZ, E.S.E., (1969): The behaviour of cattle in:
SCHEIN, M.W. und
EWBANK, R. HAFEZ, E.S.E.: The behaviour
of domestic animals
Baillière, Tindall & Cassell,
London
- 37 HASSENBERG, L. (1965): Ruhe und Schlaf bei Säugetieren
Neue Brehm Bücherei 338,
Ziemsen Verlag Wittenberg

- 38 HAUPTMANN, J. (1969): Verhalten von Milchkühen in modernen Stallanlagen
Tierzüchter 23, 491-494
- 39 HEDIGER, H. (1945): Vom Traum der Tiere
Ciba-Z. 9, 3558-3566
- 40 HEDIGER, H. (1955): Tiere im Schlaf
Documenta Geigy
- 41 HEDIGER, H. (1961): Vom Schlafverhalten der Wildtiere
Heilkunst 74, 177-179
- 42 HOBSON, A. (1969): Sleep and biorhythmicity
Science, N. Y. 165, 932-933
- 43 HOJOVEC, J. (1970): Die hygienische Problematik der Kälberaufzucht in Massenbeständen
Zentbl. VetMed. 17, 59-65
- 44 HOLZAPFEL, M. (1940): Triebbedingte Ruhezustände als Ziel von Appetenzhandlungen
Naturwissenschaften 28, 273-280
- 45 HÜNERMUND, G. (1969): Das individuelle und soziale Verhalten von Rindern in Südwesafrika - Eine ethologische Studie
Vet.-Med. Diss. Giessen
- 46 HUTTENLOCHER, P.R. (1960): Effects of state of arousal on click responses in the mesencephalic reticular formation
Electroenceph. clin. Neurophysiol. 12, 819-826

- 47 JÄHNICHEN, S. (1955): Über Schlafstiefenmessung.
Übersicht und Versuche im
Kindesalter
Med. Diss. Würzburg
- 48 JOUVET, M. (1967): Neurophysiology of the stades
of sleep
Physiol. Rev. 47, 117-177
- 49 KLEITMAN, N. (1939): Sleep and wakefulness as alter-
nating phases in the cycle of
existence
University of Chicago Press,
Chicago
- 50 KLEITMAN, N. und (1953): Sleep characteristics of infants
ENGELMANN, T.G. J. appl. Physiol. 6, 269
- 51 KLEMM, W.R. (1966): Sleep and paradoxical sleep
in ruminants
Proc. Soc. exp. Biol. Med.
121, 635-638
- 52 KOCH, G. (1968): Ethologische Studien an Rinder-
herden unter verschiedenen
Haltungsbedingungen
Vet.-med. Diss. München
- 53 KOCH, G. und (1970): Ethologisch-ökologische Aspekte
ZEEB, K. bei der Haltung von Hausrindern
unter verschiedenen Bedingungen
Z. Tierzücht. ZüchtBiol.
86, 232-239
- 54 LANGER, K. (1967): Stallklimatische Untersuchungen
in den Rinderställen des Land-
kreises Freising
Vet.-med. Diss. München

- 55 LAST, G. (1969): Zur Problematik des Schlafes
Hippokrates 40, 12-16
- 56 LIEBENBERG, O. (1965): Physiologische und psychologische Fragen bei der Haltung
von Rindern in Großbeständen
Tierzucht 19, 490-496
- 57 LOOSMORE, R.M., (1964): Symposium on calf diseases
ANDERSON, K.P. und Vet. Rec. 76, 1335-1347
EDGSON, F.A.
- 58 LUBY, E.D., (1960): Sleep deprivation effects on
FROHMAN, C.E., behaviour, thinking, motor
GRISELL, J.L., performance and biological
LENZO, J.E. und energy transfer system
GOTTLIEB, J.S. Psychosom. Med. 22, 182
- 59 MEHNER, G. (1970): Das Schlafverhalten des
Syrischen Goldhamsters
Geflügelbörse Westdt. Ausg. 8, 9
- 60 MORUZZI, G. (1969): Sleep and instinctive behaviour
Arch. ital. Biol. 108, 175-216
- 61 NORMAN, J.A. (1969): The housing of the young cattle
Vet. Rec. 85, 429-432
- 62 PORZIG, E. (1969): Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere
VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- 63 ROOTS, E., (1955): Veterinärhygiene
HAUPT, H. und Verlag P. Parey, Berlin und
HARTWICK, H. Hamburg

- 64 ROUBICEK, C.B. und (1961): Nocturnal behaviour of beef
HUBBERT, F. cattle in the feedlot during
the summer
J. Anim. Sci. 20, 665
- 65 RUCKEBUSCH, Y. (1962): Activité corticale au cours
du sommeil chez la chèvre
C. r. Séanc. Soc. Biol.
156, 867-870
- 66 RUCKEBUSCH, Y. (1962): Evolution post-natale du
sommeil chez les ruminants
C. r. Séanc. Soc. Biol.
156, 1869-1873
- 67 RUCKEBUSCH, Y. (1968): Polygraphie am wachen Schaf
im Stoffwechselkäfig
Vet.-med. Nachr. 68, 343-347
- 68 RUCKEBUSCH, Y. (1970): Un problème controversé: La
perte de vigilance chez le
cheval et la vache au cours
du sommeil
Cah. Méd. vét. 39, 200-215
- 69 SUCKLING, E.E., (1957): The physiological effects of
KOENIG, E.H., sleeping on hard or soft beds
HOFFMAN, B.F. und Hum. Biol. 29, 274
BROOKS, C.M.
- 70 SWANSON, E.W. und (1958): Development of rumination in
HARRIS, J.D. the young calf
J. Dairy Sci. 41, 1760-1775
- 71 TAYLOR, J.C. (1953): The grazing behaviour of bullock
under two methods of management
Br. J. Anim. Behav. 1, 72-77

- 72 TEMBROCK, G. (1968): Grundriß der Verhaltenswissenschaften
Grundbegriffe der modernen
Biologie 3,
G. Fischer Verlag, Stuttgart
- 73 VOGT, H.H. (1970): Schlafen und Träumen
Kosmos 66, 482-489
- 74 WALKER, D.W. (1962): Suckling and grazing behaviour
of beef heifers and calves
N. Z. J. Agr. Res. 5, 331-338
- 75 WEILAND, G. (1965): Zu Fragen der Weidehaltung
von Kälbern
Arch. Tierz. 8, 199-225
- 76 WEILAND, G. (1965): Beobachtungen zum Verhalten
von Kälbern beim Weidegang
Arch. Tierz. 8, 483-495
- 77 WEVER, R. (1965): A mathematical model for circadian rhythms in:
Circadian clocks (ed. by
J. Aschoff) North-Holland Publishing Company Amsterdam

Herrn Professor Dr. Dr. h.c. H. W i l l m a n n
möchte ich für die Überlassung des interessanten
Themas sowie Herrn Dr. H. B r u m m e r für seine
stete Unterstützung und Hilfsbereitschaft und
Herrn Professor Dr. H. F i s c h e r für die
Durchsicht des Manuskriptes danken.

Weiterhin ist es mir ein Bedürfnis Herrn
Professor Dr. R. W a B m u t h für das zur
Verfügung stellen von 2 Kälbern und einer Kälber-
box an seinem Institut sowie seinen Mitarbeitern
am Versuchsgut "Oberer Hardthof" für ihre gern-
gewährten Auskünfte Dank zu sagen.

Außerdem sei Herrn B. L e n z für seine
ständige Beratung und Hilfe auf dem technischen
Sektor der Versuche gedankt.

Last but not least ist es mir gestattet, all
denjenigen zu danken, die das Zustandekommen dieser
Arbeit hilfreich unterstützt haben.

L E B E N S L A U F

Am 25. 12. 1944 wurde ich als Tochter des Arztes Dr. Siegmund Scheurmann und seiner Ehefrau Dr. Ruth Scheurmann in Bad Landeck/Schlesien geboren.

Nach vierjähriger Grundschulzeit (1951-1955) in Kleba/Krs. Bad Hersfeld und Bad Hersfeld besuchte ich die Humanistischen Gymnasien in Bad Hersfeld, Marburg und Gießen. 1965 bestand ich das Abitur am Landgraf Ludwig-Gymnasium zu Gießen und begann anschließend das Studium der Veterinärmedizin an der Justus Liebig-Universität in Gießen. Im Frühjahr 1967 legte ich die Tierärztliche Vorprüfung ab und bestand die Tierärztliche Prüfung im Juli 1970.

Am 10. Juli 1970 erhielt ich die Approbation als Tierärztin.

Seit dem 1. 8. 1970 bin ich als wissenschaftliche Bedienstete am Institut für Tropische Veterinärmedizin der Justus Liebig-Universität in Gießen tätig.

